الارقام العربية

ورحلة الارقام عبر التاريخ

سالم محمد الحميدة



الجمهورية العراقية
وزارة الاعلام
بغداد

الأرقام العربية
ورحلة الأرقام عبر التاريخ

تأليف
سامح محمد الحسين

منشورات وزارة الاعلام ـ الجمهورية العراقية

سلسلة الكتب الحديثة ———————————————— ١٩٧٥م
(٨٥)

بسم الله الرحمن الرحيم

مقـــــدمة

كثيراً ما يأخذ الانسان العجب عند سماعه ان امة من الامم تستعمل شيئاً من تراث اجداده العلمي او الادبي وقد يزداد عجبه اذا علم ان اكثر امم العالم تستعمل هذا التراث ويقع في حيرة من امره عندما يرى انه هو نفسه لا يستعمل هذا التراث وان هذا التراث يكاد يكون غريباً عليه وفي وطنه فيدفعه ذلك الى البحث والاستفسار وتزداد التساؤلات عنده عن كيفية حدوث ذلك وعن الاسباب التي جعلت هذا الوضع قائما مع هذا التراث •

ان هذا الشعور نفسه هو الذي دفعني عند علمي ان اكثر امم العالم يطلقون على الارقام التي يستعملونها عندهم والتي تتفق لديهم جميعاً باشكالها ورسومها وهي التي تسميها نحن العرب انفسنا بالارقام الانكليزية اسم الارقام العربية ((Arabic Numerals) الى البحث والاستقصاء عن اصل هذه الارقام وعن اشكالها وكيفية ايجادها ثم كيف غزت العالم • وقد رأيت عندما باشرت البحث ان من ضرورات اكمال البحث ان اذكر شيئاً عن اساليب الترقيم القديمة لدى مختلف الامم وخلال حقب التاريخ المختلفة توطئة للموضوع الاصلي الذي يخص الارقام العربية فجاء الكتاب بقسمين الاول يخص رحلة الارقام عبر التاريخ والثاني يخص الارقام العربية •

قدم العرب ارقامهم العربية كمنجز علمي كبير الى العالم وقد عم استعمالها باشكالها وباسمها العربي كل بيت ومدرسة وكل مكتب ومصلحة في انحاء العالم وهكذا فانها حملت اسم العرب الى كل مكان .

وارجو ان اكون قد وفقت في عملي هذا الى الحد الذي اضع فيه الحقيقة بين يدي القارىء العربي وان يحل اليوم الذي يعم فيه استعمال هذه الارقام البلاد العربية وخاصة العراق موطنها الاصلي الذي خلقت فيه ورأت النور على ارضه .

وقبل ختام كلمتي هذه اقدم شكري الجزيل الى الزملاء الذين اعانوني على انجاز هذا المؤلف واخص بالذكر منهم اخي وصديقي الاستاذ عبد الله الملاح الذي واكبني طيلة فترة اتمام هذا البحث .

ومن الله التوفيق .

سالم محمد الحميده

عقيد ركن متقاعد

بغداد في ١ رمضان ١٣٩٤

الارقام العربية(*)

تقول المستشرقة الالمانية الشهيرة

ـ تستخدم اليوم كل الامم المتحضرة الارقام التي تعلمها الجميع عن العرب ولولا تلك الارقام لما وجد اليوم دليل الهاتف أو قائمة أسعار أو تقرير للبورصة ولما وجد هذا الصرح الشامخ من علوم الرياضة والفلك بل لما وجدت الطائرات التي تسبق الصوت أو صواريخ الفضاء ٠

لقد كرّمنا هذا الشعب الذي منّ علينا بذلك الفضل الذي لا يقدر حين أطلقنا على أرقام الاعداد عندنا اسم :

« الارقام العربية »

زيغريد هونكه

★ راجع كتاب « شمس العرب تسطع على الغرب » للمستشرقة الالمانية زيغريد هونكه ص ٦٨ ٠

القسم الأول

رحلة الأرقام عبر التاريخ

الفصل الأول

مَدخل

في الوقت الـذي كانت فيه اوربا لا تزال تضطرب في ظلام القرون الوسطى كان العرب قد بسطوا نفوذهم على معظم المعمورة وورثوا مسح فتوحاتهم حضارة وثقافة شعوب تلك البلاد • فقد فتحوا صدورهم لثقافاتها واقبلوا عليها وتولوهـا بالرعاية والعناية والبحث والدرس والتصحيـح والتهذيب واضافوا اليها الكثير من افكارهم وابتكاراتهم حتى بلغت غاية في النضج والاكتمال •

وهكذا فقد تميزت الحضارة العربية عن سواها من الحضارات بعدم اكتفائها بما نقلته عن غيرها بل بما قامت به من البحث والاجتهاد فابتكرت واضافت عناصر جديدة دفعت عجلة التطور الحضاري بعيدا الى الامام •

حقق العرب تقدماً كبيراً في ميادين العلوم على اختلاف فروعها وكان فضلهم على الحضارة الانسانية كبيراً بما قدموه لها من العلوم وبما ابتكروه في ميادينها التي لم يسبقهم اليها احد • وقد عبرت هذه العلوم والابتكارات الى اوربا من بلاد العرب فايقظتها من سباتها واضاءت لها الطريق فقامت حضارتها الحالية على تلك الاسس التي قدمها العرب لابنائها في مدارسـهم ومكتباتهم يشهد بذلك كبار علماء الغرب ومستشرقوهم فقد قال نيكلسون « واما المكتشفات اليوم فلا تحسب شيئاً مذكوراً ازاء ما نحن مدينون بـه للرواد العرب الذين كانوا مشعلا وضاءاً في القرون الوسطى المظلمة في

اوربا »[1] اما المسيو سيديو فانه لا يعدو الواقع عندما قال « ان الكنوز الادبية العظيمة التي اوجدها العرب في ذلك العصر ونتائج نبوغهم العلمي واختراعاتهم الثمينة تنهض دليلاً على نشاطهم الفكري وتؤيد الرأي القائل بان العرب هم اساتذتنا في كل شيء اذ انهم زودونا بمواد جليلة القيمة في تاريخ العصور الوسطى وباسفار مجيدة في التراجم وتركوا لنا صناعة لا مثيل لها وفناً معماريا آية في الروعة والجمال واكتشافات هامة في الفنون والصناعات • »[2] •

قام العرب خلال عصرهم الذهبي بانشاء المدارس والمكتبات العامة في مختلف البلاد الاسلامية وقام علماؤهم بتغذية هذه المكتبات بمؤلفاتهم التي طرقت مختلف ميادين العلم والحضارة وبترجمة الكتب التي وصلت اليهم من الحضارات التي فتحوا امصارها سواءً كانت هذه المؤلفات تعود الى الحضارة الاغريقية او الهندية او الفارسية او الصينية •

اجتذبت هذه المدارس وهذه المكتبات طلاب العلم والباحثين من العالمين العربي والاوربي على السواء حيث ساعدهم على اكمال بحوثهم ودراساتهم ما كانت تزخر به هذه المكتبات من المؤلفات وعلى سبيل المثال فان مكتبة خلفاء الاندلس كانت تضم ستمائة الف مجلد وكان في الاندلس وحدها سبعون مكتبة عامة الى جانب المكتبات الخاصة الكثيرة •

وجه العرب جانباً كبيراً من جهدهم الى العلوم الرياضية فعمت دراستها لديهم ونبغوا فيها وتقدموا في ابحاثها تقدماً كبيراً واضافوا الى ما نقلوه عن الهنود وغيرهم من الامم الكثير مما لم يكن معلوماً من قبل وان من الاشياء المهمة

---

(١) راجع كتاب « تاريخ الحضارة الاسلامية والفكر الاسلامي » تأليف ابو زيد شلبي ص ٣٧٨ •

(٢) راجع نفس المصدر السابق ص ٣٩٧ •

التي اوجدها العرب في هذا المضمار هي اشكال الارقام التي تستعملها الآن معظم دول العالم •

اخذ العرب فكرة ايجاد اشكال هذه الارقام عن الطريقة الهندية في ايجاد تسعة اشكال يدل كل شكل على عدد معين من الواحد والى التسعة يمكن بواسطتها كتابة اي عدد مع استعمال علامة الصفر وقد اوجد العرب سلسلتين من الارقام دعيت الاولى « بسلسلة الارقام الهندية » وهي الاشكال المستعملة الآن في معظم الدول الاسلامية والعربية ودعيت الثانية « بسلسلة الارقام الغبارية » وهي المستعملة الآن في معظم دول العالم اضافة الى دول المغرب العربي وهي التي تحمل اسم « الارقام العربية » في هذه الدول •

الفصل الثاني

لمحة تاريخية

تمكن الانسان منذ القدم ان يميز بين النقصان والزيادة في مجموعات حاجياته عندما كان يأخذ منها او يضيف اليها بصورة غريزية • وقد تمتع الانسان بهذه الغريزة قبل ان يتعلم القراءة والكتابة الى جانب غرائزه الاخرى ويمكن اطلاق « غريزة العد »[1] على هذا الشعور عند الانسان •

لم تقتصر هذه الغريزة على الانسان فقط بل شاركه فيها بعض الحيوانات اذ دلت التجارب العديدة التي قام بها علماء الحيوان على ذلك فالطيور مثلاً تحس بالنقصان الذي يحصل عندما يؤخذ قسم من بيضها وقد يؤدي ذلك بها الى هجران اعشاشها • فقد روى احد علماء الحيوان القصة الطريفة التالية عن غراب بنى عشه في برج احد القصور وعندما اراد صاحب القصر الذي ازعجه هذا الغراب ان يتخلص منه لم يتمكن من مفاجأته في عشه وفي احد الايام لجأ الى حيلة يفاجيء بها الطائر حيث ادخل رجلين الى البرج ثم خرج احدهما وبقي الآخر كامناً داخله الى ان الحيلة لم تجز على الغراب فلم يعد الى عشه حتى خرج الرجل الثاني ثم اعاد صاحب القصر التجربة في الايام التالية بزيادة عدد الرجال الى ثلاثة ثم الى اربعة الا ان الطائر كان يدرك كل مرة ان الجماعة التي تخرج من البرج اقل عدداً من الجماعة التي دخلت اليه فلا يأتي عشه الا بعد خروج الرجل

---

(١) راجع كتاب الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ص ١٧٤ ومجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع ج ١ ١٩٥٦ ص ١٢٢ راجع كتاب قصة الارقام ص ٥ ـ ص ١٠ •

الباقي واخيرا اجريت التجربة بجعل عدد الرجال خمسة ثم خرج اربعة منهم وقد عاد الغراب الى عشه فتبين انه عجز عن تمييز الفرق بين الاربعة والخمسة•وقد لوحظ ان انثى الزنبور تضع بيضها في خلايا منفردة وتزود كل خلية بعدد محدود من الفراش الذي تقتات عليه صغارها عندما تفقس بيضها وهي بدورها لا تنسى اية خلية مهما كان عدد الخلايا •

وهكذا فاننا نرى ان غريزة العد موجودة لدى بعض الحيوانات كما هي موجودة لدى الانسان وقد لا يختلف الانسان القديم بقوة هذه الغريزة عن بعض الحيوانات كثيراً حيث ظهر ذلك جلياً عند قيام العلماء بدراسة احوال بعض الاقوام المتوحشة في مجاهل افريقيا واستراليا وقد ثبت لديهم ان القليل من هؤلاء الاقوام من يدرك العدد (٤) وان بعضهم لا يعرف من اسماء الاعداد سوى الواحد والاثنين وما زاد على ذلك فيسمى عندهم « بالكثير » وان حالة هؤلاء الاقوام لا تختلف كثيراً عن حالة الاقوام البدائية التي عاشت في العصور القديمة كما تدلنا على ذلك الاثار اللغوية لبعض الاقوام فمثلاً تعني كلمة « (Thrice) » في اللغة الانكليزية « ثلاث مرات » وتعني ايضاً « كثير » وتفيد كلمة « (Tres) اللاتينية المعنيين ايضاً اما في اللغة الفرنسية فالعلاقة واضحة بين كلمة (Tres) " التي تعني « جداً » او « كثير » وكلمة (Troi) التي معناها « ثلاثة »[3] •

---

(٢) راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ١٢٥ •

(٣) راجع نفس المصدر ص ١٢٥ ايضا •
راجع كتاب قصة الارقام ص ٩

تدل هذه الاثار اللغوية على ان غريزة العدد عند الانسان القديم كانت ضعيفة جداً شأنها في ذلك شأن الحالة عند الاطفال وعند بعض الحيوانات . غير ان هذه الغريزة لا تلبث ان تنمو اذا ما تيسرت لها اسباب التربية والتعليم وقد استعان الانسان على تنمية هذه الغريزة بمختلف الوسائل وقد تدرج في اساليب العد حتى بلغ الاسلوب الذي بين ايدينا حالياً .

حساب المقارنة(٤)

اول ما تعلم الانسان القديم من علوم الحساب هو حساب المقارنة وقد استعمله قبل ان يتوصل الى حساب العد بواسطة الاصابع وهذا يعني انه كان يقارن عدداً من صنف معين بعدد آخر من صنف آخر دون ان يلجأ الى العد مثلاً اذا دخل عدد من الرجال غرفة بها عدد من المقاعد فعندما تشغل جميع المقاعد ولا يبقى احد من الرجال واقفاً او احد المقاعد خالياً كان العددان متعادلين اما اذا كانت جميع المقاعد مشغولة ولا يزال بعض الرجال واقفين او كان جمع الرجال جلوساً ولاتزال بعض المقاعد خالية كانت احدى المجموعتين اكثر عدداً من الاخرى وهذا ما يقصد به « حساب المقارنة » .

استخدم الانسان القديم هذه الطريقة قروناً عديدة قبل ان يتوصل الى حساب العد بالاصابع ولا يزال كثير من الاقوام البدائية في عصرنا هذا لا تحسن الحساب الا بهذه الطريقة حيث انهم يضبطون اعداد مواشيهم واموالهم بخطوط يعلمونها على عود او ساق شجرة او بواسطة عقد

---

(٤) راجع كتاب مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد السابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ١٢٧ ، راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ٩
راجع كتاب قصة الارقام ص ١١ و ١٢ .

يعقدونها على حبال او خيوط او بواسطة الاصداف او الحصى الذي يجعلونه على شكل اكوام .

العود المفترض

استخدمت شعوب كثيرة العود المفرض فاذا اراد احدهم ان يدون عدد اغنامه او ما يملكه من اكياس الحبوب اخذ عوداً وفرض عليه ذلك العدد ثم يحتفظ بالعود ويزيد تفريضه او ينقصه حسب زيادة ونقص امواله .

حل العود المفرض في فترة من الزمان محل السجلات ومسك الدفاتر المستعملة في الوقت الحاضر ولتسجيل الديون بصورة خاصة فاذا اشترى احدهم عدداً من اكياس الحبوب ديناً فانه يأخذ عودا ويفرضه بعدد الاكياس التي اخذها ثم يشق العود نصفين كما موضح بالشكل رقم (١) ادناه ويأخذ كل من الدائن والمدين نصفاً منه ومتى استحق السداد يجتمع الاثنان ويبرز كل واحد منهما نصفه ثم تجري مطابقتهما للتثبت من صحة العدد[٥] .



شكل رقم (١)

بقي استعمال هذه الطريقة وخاصة في المجتمعات البدائية التي لا تحسن القراءة والكتابة حتى اوائل القرن التاسع عشر حيث لعب العود

(٥) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٨ .

المفرض دوراً كبيراً في مساعدة الانسان على ضبط الحسابات والعد والعود المبين بالشكل رقم (٢) ادناه من الالات التي كان يستعملهـا الانكليز في الاعمال الحسابية حيث تمثل الفرضة الصغيرة عـدد الاحـاد والفرضة المتوسطة عدد العشرات والفرضة الكبيرة عدد المئات(٦) •



شكل رقم (٢)

عود مفرض سجل عليه العدد (٢٤٥)

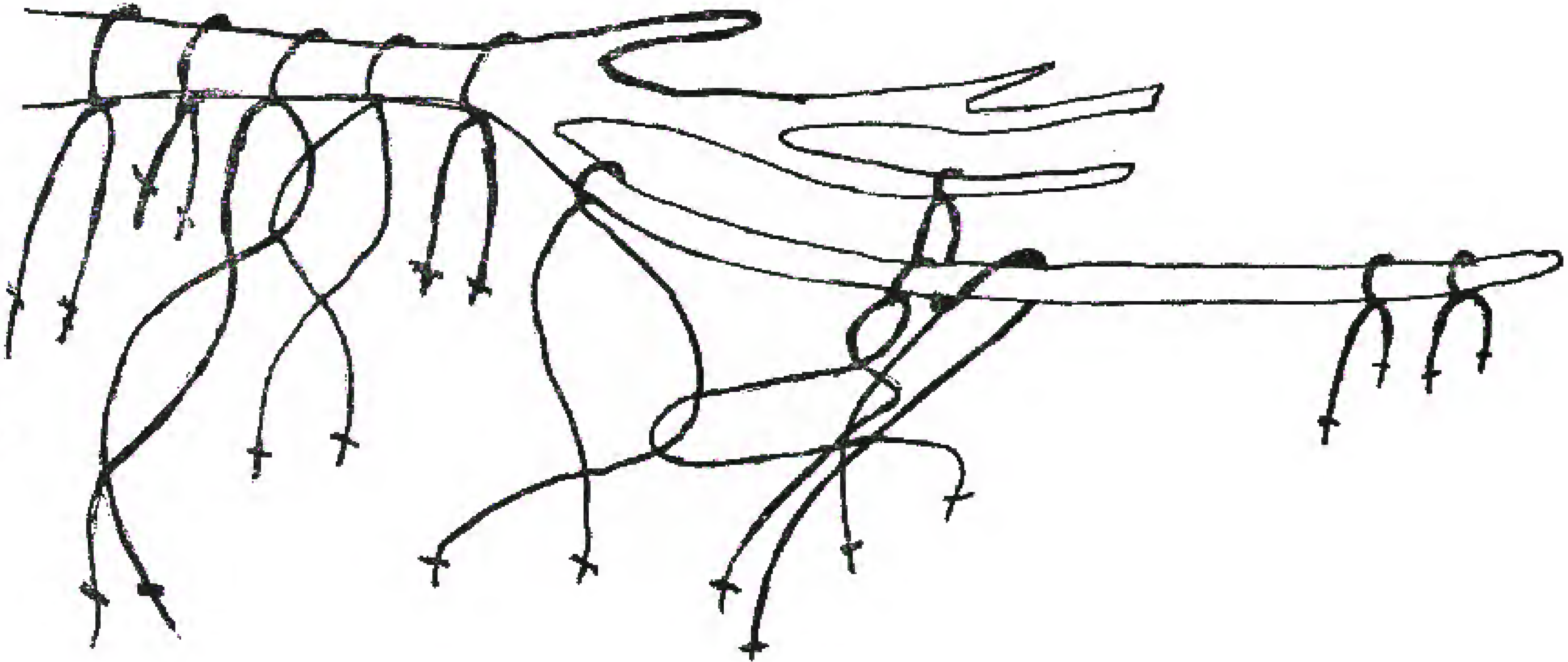
الحبال المعقدة والحب المنظوم

كان استعمال الحبال المعقدة الى جانب العيدان المفرضة شائعاً وكـان عوناً للأنسان القديـم على كتابة الاعـداد والاعمال الحسابية • وتختلف العقد بعضها عن بعض من حيث شكلها وترتيبها ولونها وحجمها وقربها من العود الذي علقت به اذ ان لكل شيء من هذه الاشياء معاني تدل عليه فالعقدة المفردة مثلاً تدل على العشرات والعقدة المزدوجة تدل على المئات والمثلثـة تدل على الالاف كما موضح ذلك بالشكل رقم (٣) •

ومن الشعوب التي اشتهرت بلغة العقد منذ اقـدم الازمنة الفرسـ والصينيون وسكان المكسيك وقد برع سكان بيرو في استعمال لغة العقـد وبلغوا فيها درجة من الاتقان بحيث سجلوا بواسطتها الاعداد وتواريخ

---

(٦) راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ٥٦٦ •
راجع كتاب قصة الارقام ص ١٥ •



شكل رقم (٣)
اعداد مدونة بطريقة الحبال المعقدة

الوقائع الحربية والمعاملات التجارية .

وكذلك استخدم الحصى والصدف بشكل شائع حيث كان الناس يستخدمونه على شكل مسابح بعد نظمه بخيوط وبعد وضع خرزة مقابل كل حاجة من حاجاتهم او ممتلكاتهم التي كانوا يريدون ضبط عددها خاصة الحيوانات وقد بقيت هذه الطريقة شائعة الاستعمال عند رعاة الاغنام في بعض القبائل البدائية الى يومنا هـذا حيث انهم لا يستطيعون ضبط عـدد مواشيهم الا بواسطة هذه الطريقة فاذا ارادوا عدهـا استخدموا الخيوط المنظوم بهـا الحب وبواسطـة طريقة المقارنة يتأكدون من صحة عددهـا والشكل (٤) يبين نموذجاً من هذه الخيوط المنظوم بها الحب او الخرز(٧) .



شكل رقم (٤)

(٧) راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ٨ .

الفصل الثالث

كتابة الاعداد

لا يمكن تحديد الزمن الذي دون فيه الانسان القديم الاعداد وذلك لانه شعر بالحاجة الى العد قبل اختراع الكتابة وهذا يمكننا من القول بان علم الحساب اقدم العلوم واكثرها اتصالاً بحياة الانسان العمليـة ويرتبط هذا العلم ارتباطاً وثيقاً بحياة الانسان وتطور الفكر البشري[1] • وعلى مايظهر ان مختلف المجتمعات البشرية وحتى البدائية منها كانت بحاجة الى فكرة العـد والى طريقة لتسجيل الاعداد ويذكر علماء التطور ان لكـل مجتمع انساني اسماء للاعداد خاصة بهـا وهي لا تتجـاوز الاثنين او الثلاثة عند المجتمعات البدائية •

وبتطور الحياة ظهرت الحاجة الى اجراء عمليات عد اوسع نطاقاً مما كانت عليه لدى الاقوام المتأخرة وذلك لمعرفة عدد المواشي وعدد الايـام وتواريخ السنين مثلاً • وتحت تأثير متطلبات التطور الفكري والحضاري وتأثير الحاجة اخترع الانسان اشكالاً للاعداد لتحل مشـاكله الحسـابية وليتعامل بواسطتها مع الآخرين في عمليات البيع والشراء والاخذ والعطاء• وبعد تثبيته اشكال الارقام التي كانت في بداية الامر عبارة عن ارقام مجردة اهتدى الانسـان الى العمليـات الحسابية ولا يعرف بالضبط متى توصـل الانسان القديم الى هذه المرحلة ولكن المعروف هو ان اقدم حساب جاءنـا

(١) راجع كتاب الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ص ١٧٤ •
راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ٦ •

من النصوص المدونة في حضارات وادي الرافدين ووادي النيل والتي ترجح ان عمليتي الجمع والطرح كانتا اول ما اهتدى اليها البشر ويحوم الشك حول عمليتي الضرب والقسمة من حيث اختراعهما والحضارة التي اوجدتهما • فالحضارة المصرية مثلاً على قدم تاريخها لم تضبط عملية الضرب ولم تهتد الى جداول الضرب بل كانت عملية الضرب عندهم تجري بصورة غير مباشر خلافاً للرياضيين البابليين الذين وضعوا جداول مطولة لعملية الضرب[٢] •

ظهرت بمضي الايام وتطور علم الحساب نظم عددية مختلفة ارتبط كل نظام منها بحضارة امة من الامم في مختلف ادوار التاريخ واستمر ذلك حتى توصل الانسان الى نظام الكتابة العددية الذي يرجع تاريخ البدء فيها الى وقت يقرب من عام (٣٧٠٠) قبل الميلاد والتي تعود الى الصينيين والسومريين الذين ترجع اثارهم الحضارية الى هذا التاريخ • اما المصريون فيرجع تاريخ استخدامهم للاعداد الى زمن يقرب من عام (٣١٠٠) قبل الميلاد •

كتابة الاعداد بالصور

توصل الانسان الى كتابة الاعداد بالصور مثلما توصل الى طرق العد وقد استفاد الانسان القديم اول ما استفاد من الصور وجعلها ترمز الى الاعداد فاذا اراد ان يدون عدداً من الخراف رسم تصاوير خراف بقدر العدد نفسه واذا اراد ان يعبر عن عدد من الرجال يسكنون خيمة رسم صورة خيمة والى جانبها عدد الرجال • وقد رمز للنهار بصورة شمس

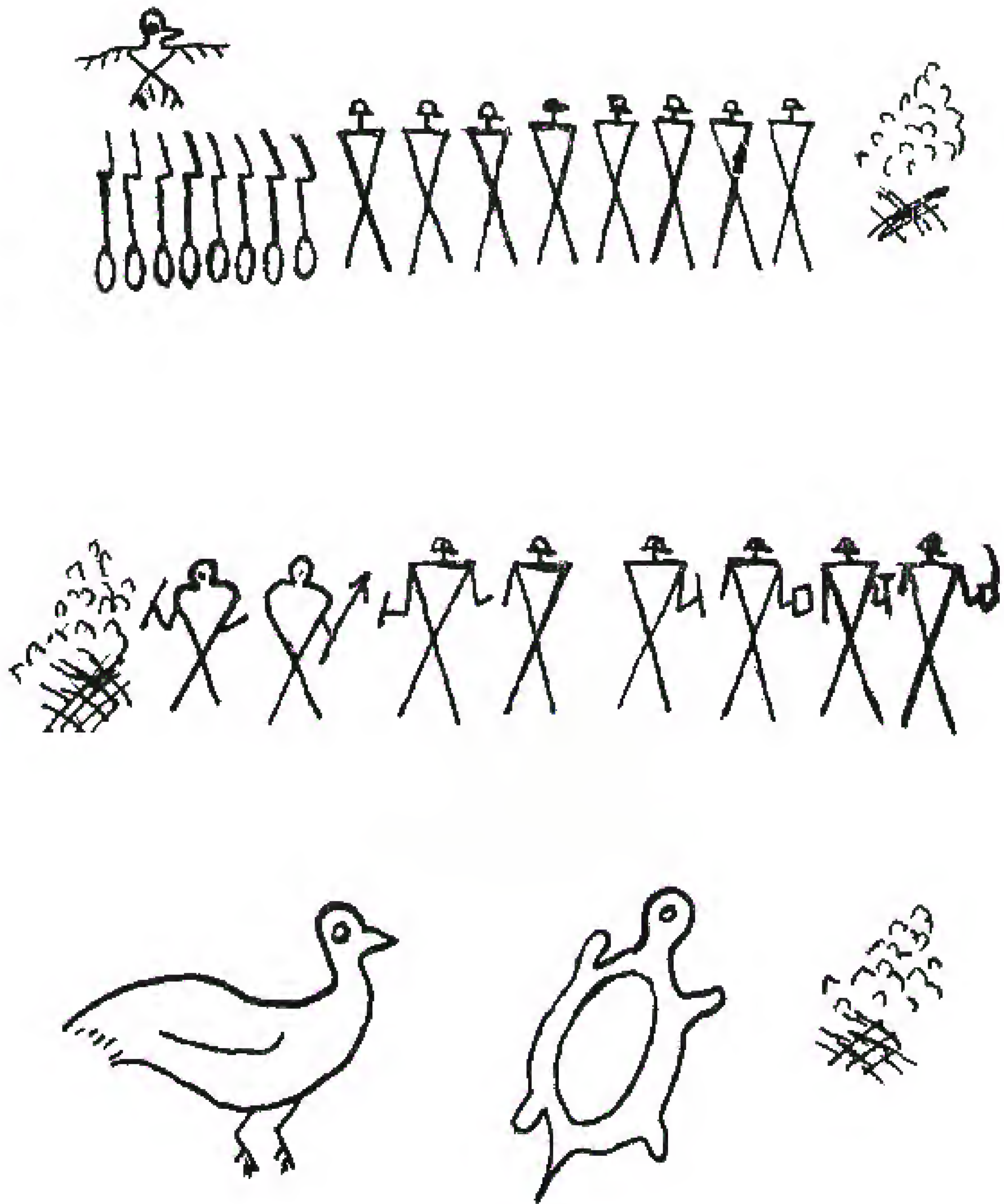
(٢) راجع مجلة سومر المجلد السادس جـ ١ ١٩٥٠ ص ١٧ ــ ص ١٨
راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ٦
راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارة القديمة القسم الاول ص ٢٨١

وللشهر بصورة الهلال فاذا اراد ان يكتب ثلاثة ايام مثلاً رسم ثلاث شموس واذا اراد ان يدون ثلاثة اشهر رسم ثلاثة اهلة •

ورغم صعوبة التدوين بهذه الطريقة الا انها كانت كافية نسبياً لسد حاجة الانسان القديم وذلك لان حاجاته كانت محدودة ولم يحتج الى تدوين اعداد كبيرة •

تعبر الصورة المذكورة في الشكل رقم (٥) عن رسالة كتبها دليلان من هنود امريكا كانا يرافقان بعثة لكشف منابع نهر المسيسبي اما فحوى هذه الرسالة فهي ان ستة من الرجال البيض يرافقهم ثمانية رجال مسلحين ودليلان خيموا في المنطقة المعينة • يرمز السطر الاول للجنود المسلحين مع بنادقهم والى يمينهم صورة النار التي ترمز الى المحل الذي نزلوا فيه والى يسار الصورة شمالاً رسم صورة باشق والتي ترمز الى اسم الدليل الاول • ويمثل السطر الثاني الرجال الستة البيض يحمل رئيسهم سيفاً ويحمل امين السر كتاباً ويحمل الخبير بطبقات الارض مطرقة ثم الاعضاء الباقون والى يسارهم الدليلان الهنديان اما النار التي تقع يسار السطر فترمز الى المخيم الذي نزلوا فيه اما السطر الثالث فترمز النار التي في يمينه الى مخيم الدليلين والى جانبها سلحفاة ودجاجة برية من صيدهما •

ثم تطور اسلوب رسم عدد الاشياء بما يعادلها من الصور الى اسلوب جديد هو عبارة عن رسم صورة واحدة ترمز الى الشيء المراد تدوينه ويوضع الى جانبها رمز يدل على العدد المطلوب من هذا الشيء وكان هذا الرمز عبارة عن خطوط فاذا اريد مثلاً تدوين عدد من الخيول رسمت صورة حصان والى جانبها خطوط بقدر عدد الخيول المطلوب ذكر عددها وتعتبر هذه الخطوط طبعاً المرحلة الاولى في تطور وانتقال تدوين العدد من اسلوب الصور الى اسلوب الرموز •



شكل رقم (٥)

صورة رسالة كتبها دليلان من هنود امريكا

الفصل الرابع

كتابة الاعداد بالرموز

لم يبق الانسان القديم على استخدام الصور للدلالة على الارقام بل دفعته الحاجة عندما كثرت ممتلكاته وحاجياته الى ايجاد وسيلة اخرى يعبر بها عن الاعداد الكبيرة من ممتلكاته ومواشيه فاخترع رموزاً واستخدم هذه الرموز للدلالة على الارقام وقد حلت هذه الرموز محل الاسلوب القديم في الترقيم وهو اسلوب الترقيم بالصور .

وبتطور الحضارة والمدنية لدى الامم القديمة تطور هذا الاسلوب حتى اصبح يفي بحاجتها ومن اهم الامم التي وصلتنا رموز اعدادهم الامم التالية .

البابليون

اشتهر البابليون بعلم الفلك لاعتقادهم بان للنجوم اثراً في حياة الانسان وقد قادهم هذا الاعتقاد الى الاهتمام بعلم الحساب اهتماماً كبيراً دلنا على ذلك ما تركوه لنا من اثارهم الكتابية التي تحوي الشيء الكثير من الجداول الحسابية على اختلاف انواعها . ووجدت اقدم مخطوطة حسابية تشير الى

نظام الكتابة العددية في العالم في وادي الرافدين التي يرجع تاريخ حضارة سكانه الى وقت يقارب عام ٣٧٠٠ قبل الميلاد[١] •

عرفت الرموز البابلية بالرموز الاسفينية لكونها تشبه الاسفين ودلت الحفريات الاخيرة بان الرياضيين البابليين استعملوا علامة الصفر كما هي مستعمله لدينا الان حيث ادى نفس الاغراض المطلوبة منه في الوقت الحاضر وكان البابليون يرمزون للصفر بهذه العلامة ((﴿))[٢] وقد استعملت هذه العلامة من قبلهم لحفظ المراتب العددية الخالية من الارقام• ان هذه العلامة مجهولة التاريخ وكانت تستعمل لدى البابليين في بادىء الامر كعلامة للفصل بين الجمل والكلمات والظاهر انها اتخذت في وقت لاحق من بدء استعمالها لتقوم مقام الصفر في كتابة الاعداد عندهم وبذلك فانهم يعتبرون اول من اوجد هذه العلامة واول من استعملها لتقوم مقام الصفر في الوقت الحاضر •

اما رموز الارقام البابلية فهي كما موضحة في ادناه : ـ

---

(١) راجع مجلة سومر المجلد السادس ج ١ ١٩٥٠ ص ١٧
راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ٦ و ص ١٧

(٢) راجع مجلة سومر المجلد السادس ج ١ ١٩٥٠ ص ٢١ •
راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ١١
راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة القسم الاول ص ٢٨٦





١ ٢ ٣ ٤







٥ ٦ ٧



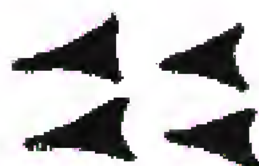

٨ ٩



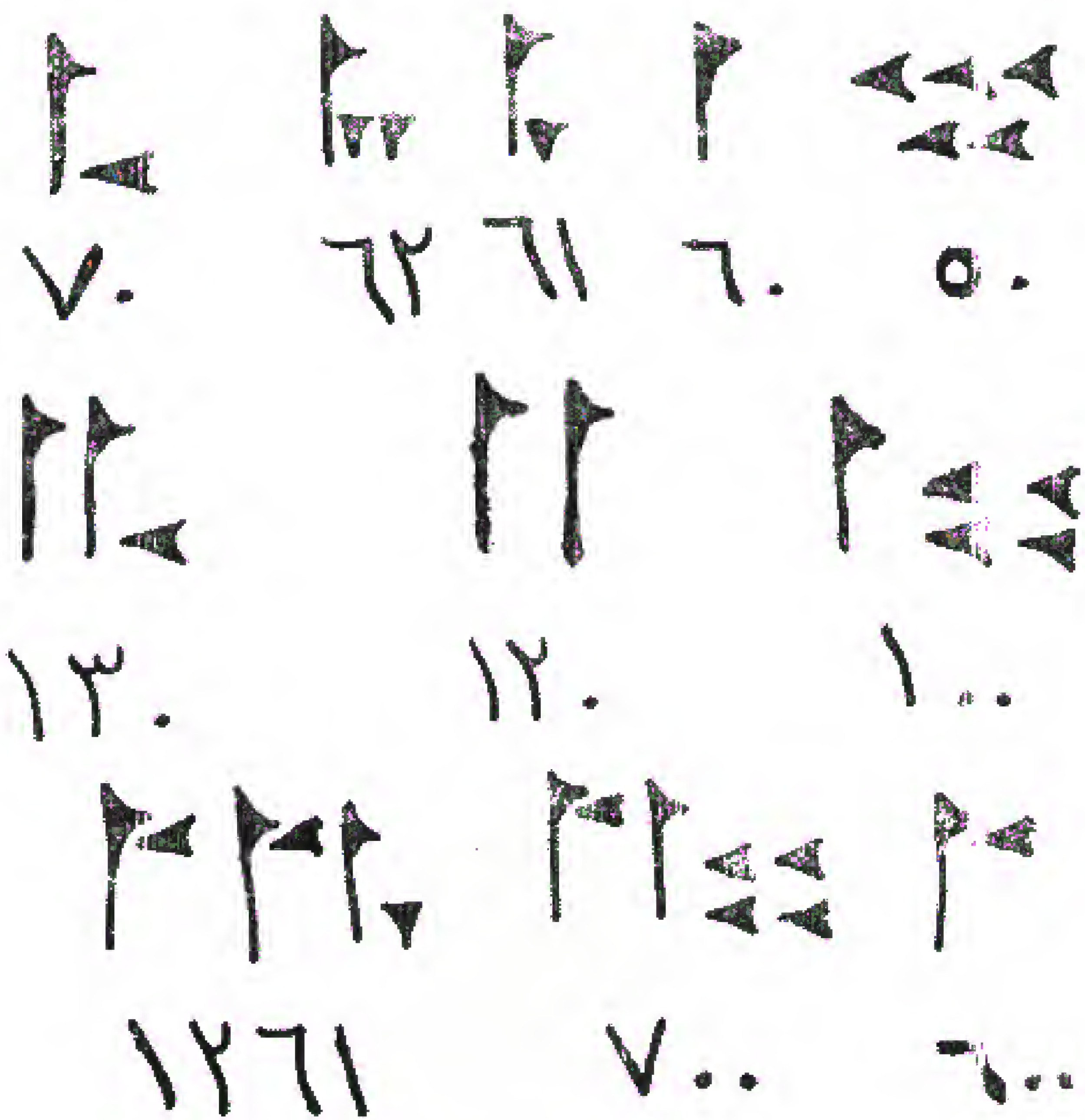


١٠ ١١ ١٢ ---- ١٩



٢٠ ٢١ ٣٠ ٤٠



فاذا تأملنا هذه الارقام لاحظنا امورا اهمها : ـ

١ ـ يعبر عن التسعة ارقام الاولى باشكال عمودية نسقت بوضوح يسهل قراءتها اما الرقم العاشر فاستعمل نفس الرمز الا انه وضع بشكل افقي اما العدد (٦٠) فله شكل خاص به ٠

٢ ـ تركب الاعداد الكبيرة من اضافة الاعداد بعضها الى بعض ٠

٣ ـ يظهر ان نظام العد عند البابليين هو النظام الستيني اي ان وحدة العد الاساسية عندهم هي العدد (٦٠) حيث تركب المائة من الستين مضافاً اليها عشرات اربع وهكذا بقية الاعداد ٠

٤ • يظهر ان النظام الستيني هو نظام بابلي الاصل حيث ان البابليين هم الذين اوجدوه •

النظـام الستيني

اتخذ البابليون في بداية عهدهم بالحساب النظام العشري وبمقتضى ذلك فانهم جعلوا العدد (١٠) اساس نظامهم العددي الا انهم لم يبقوا على هذا النظام بل طوروه فبدلاً من ان يجعلوا العدد (١٠٠) وحدتهم الاساسية التالية والعدد (١٠٠٠) الوحدة الاساسية التي تلي العدد (١٠٠) على اساس انها مضاعفات العدد (١٠) فقد عوضوا عن ذلك فضربوا العدد (١٠) بالعدد (٦) وجعلوا العدد (٦٠) وحدتهم الاساسية التي تلي العدد (١٠) واما الوحدة الاساسية التالية فهي العدد (٦٠٠) الحاصل من ضرب العدد (٦٠) في العدد (١٠)والوحدة الاساسية التالية للعدد (٦٠٠) هي العدد (٣٦٠٠) الناتج من ضرب العدد (٦٠٠) في العدد (٦) وهكذا تتغير عمليات الضرب بين العدد (٦) والعدد (١٠) وذلك للحصول على وحدات اساسية تتميز بمرونتها الكبيرة[٣] •

من الصعب بيان الاسباب التي دعتهم لاتخاذ هذه المجموعة الكبيرة كوحدة اساسية لنظامهم الا ان بعض الباحثين يرى ان هذا النظام جاء نتيجة لدمج نظامين مختلفين[٤] • وقد يجوز ارجاع هذا النظام الى حساب اليد لكون وحدته الاساسية اي العدد (٦٠) جاء من مضاعفات العدد (٢٠) الذي جاء

---

(٣) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٣٧
راجع مجلة سومر المجلد السادس ص ١ • ١٩٥٠ ص ١٩
راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة ـ القسم الاول ص ٢٨٤ •
راجع كتاب عصور ما قبل التاريخ وتاريخ بابل القديم ص ١٤٢ •
(٤) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٠

نتيجة جمع اصابع اليدين والقدمين حيث تعتبر الاصابع من الوسائط المهمة التي استخدمها الانسان في تعلم العد في مراحلة الاولى •

وبمقتضى النظام الستيني يمكن الاكتفاء بوضع علامة مسمارية للعدد (١) وهي بهذا الشكل (▼) وهي نفسها للعدد (٦٠) ومضاعفاته[٥] وعلامة اخرى للعدد (١٠) وهي بهذا الشكل (◀) وتحسب القيمة العددية للرمز بالنسبة الى المرتبة العددية التي يقع فيها[٦] • فيمكن مثلاً كتابة العدد (١٥١) حسب هذا النظام بالصورة التالية ومن اليسار الى اليمين •



لان هذا العدد يساوي (٢ × ٦٠ + ٣١) ويكتب العدد (٤٤٧٣٣) بالصورة التالية (٣٣ ، ٢٥ ، ١٢) اي (١٢ × ٦٠^٢ + ٢٥ × ٦٠ + ٣٣) ويكتب بالرموز البابلية بهذا الشكل



اما عند استعمال علامة الصفر هذه (◣) للدلالة على الصفر واذا اردنا ان نكتب العدد (٣٦١٠) مستعملين الصفر معها فيكتب بهذا الشكل

---

(٥) راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة القسم الاول ص ٢٨٥ •

(٦) راجع مجلة سومر المجلد السادس ج ١ ١٩٥٠ ص ٢٠
راجع كتاب قصة الارقام ص ٦٠ و ٦١ •



وهـــذا يعنـي ($٦٠^٢$ + صفر + ١٠) وتســاوي طبعـا (٣٦١٠)
ويمكن كتابة العدد (١٠٨٣٨٠) بهذا الشكل (٢٠ ، ٦ ، ٥٠) وهذا يعني العدد (٥٠) مضروباً بمربع العدد (٦٠) .

اي ٦٠ × ٦٠ × ٥٠ = ١٠٨٠٠٠ والعدد (٦) مضروباً بالعدد(٦٠)

اي ٦ × ٦٠ = ٣٦٠

والعدد (٢٠) مضروبا في واحد

اي ٢٠ × ١ = ٢٠

وعلى هذا الاساس تكون قيمة العدد (٢٠ ، ٦ ، ٥٠) هي حاصل جمع النتائج سالفة الذكر اي ١٠٨٠٠٠ + ٣٦٠ + ٢٠ = ١٠٨٣٨٠
ويكتب بالرموز البابلية بهذا الشكل



يمتاز النظام الستيني الذي يمكن اعتباره الجمع بين اساس العدد العشري اي العدد (١٠) والعدد (٦) بفوائد عددية ومرونـة عظمى من حيث قابلية تحليله الى عوامل كثيرة دون بقاء كسور وذلك لما يمتاز به العدد

(٦٠) من حيث قابليته للقسمة على اعداد كثيرة عكس العدد (١٠) اساس الطريقة العشرية وهذا جعل البابليين يفضلون النظام الستيني على النظام العشري الذي كان سائداً قبله حيث يمكن قسمة العدد (٦٠) على الاعداد (٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦، ١٠ ، ١٢، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠) دون باقي وان الثلث (⅓) في النظام العشري يشكل كسرا غير منتهي (٣٣٣٣٣و٠) بينما هو في النظام الستيني عدداً صحيحاً دون كسر وهو العدد (٢٠)[٧] .

لا زال النظام الستيني مستعملاً الى يومنا هذا في حساب الزمن وحساب الدرجات والدقائق والثواني .

نظام المرتبة العددية عند البابليين(٨)

عرف البابليون نظام المرتبة العددية اي قيمة العدد بالنسبة الى مرتبته من الاعداد الاخرى كما هو حالياً في النظام الحديث ولهذه الحقيقة اهمية كبيرة لانه من المرجح كثيراً ان هذا النظام يعود في اصله الى الرياضيات البابلية ولا يستبعد ان الهنود الذين اعتبروا حديثا هم واجدوا هذا النظام قد اخذوه عن البابليين او انه انتقل اليهم من حضارة وادي الرافدين بطريقة من الطرق وقد عرف البابليون الى جانب نظام المرتبة العددية النظام العشري قبل ان يعرفوا النظام الستيني والظاهر انهم فضلوا استعمال النظام الستيني على النظام العشري لما يمتاز به هذا الاخير من خصائص ومرونة[٩] .

---

(٧) راجع مجلة سومر المجلد السادس جـ ١٩٥٠ ص ٢١

(٨) راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة القسم الاول ص ٢٨٤

(٩) راجع مجلة سومر المجلد السادس جـ ١ ١٩٥٠ ص ١٩

ت ٢٣٩٨ م

المصريون القدماء(١٠)

استخدم المصريون القدماء الكتابة الهيروغليفية وقد رمزوا لاعدادهم التسعة الاولى بخطوط فاصبحت بهذا الشكل

١	٢	٣	٤	٥
٦	٧	٨	٩	

اما العدد (١٠) فقد رمزوا له بالحدوة

ورمزوا للعدد (١٠٠) بحبل ملفوف

ورمزوا للعدد (١٠٠٠) بزهرة اللوتس

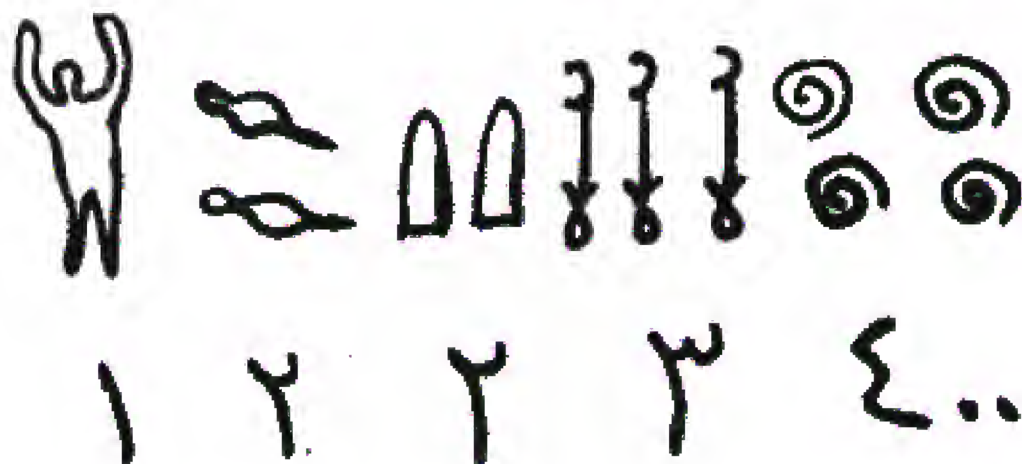
ورمزوا للعدد (١٠٠٠٠) باصبع يد ممدودة

(١٠) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ٢٠
راجع كتاب قصة الارقام ص ٥٢ ــ ص ٥٥

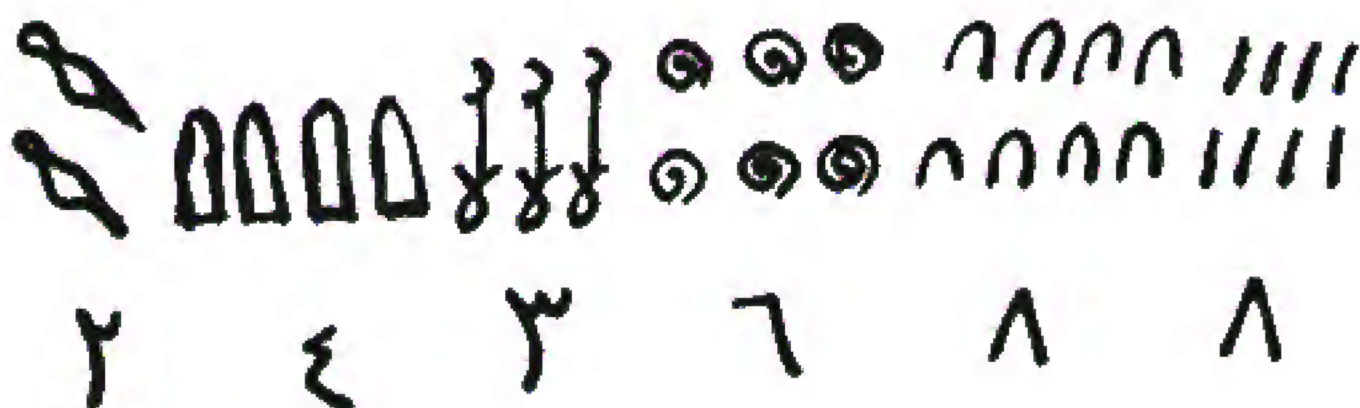
ورمزوا للعدد (١٠٠٠٠٠) بالدعموص (صغير الضفدع) 

ورمزوا للعدد (١٠٠٠٠٠٠) برجل ممدود الذراعين 

تكتب الاعداد عند المصريين القدماء برص هذهالرموز الى جانب بعضها فالرمز التالي يساوى العدد (١٢٢٣٤٠٠)



والرمز التالي يفيد العدد (٢٤٣٦٨٨)



الارقام الحضرية[11]

الحضر مدينة تقع جنوب غرب الموصل ولها تاريخ حافل في الفترة ما بين عام ١٥٠ قبل الميلاد وعام ٢٥٠ بعد الميلاد وقد ترك لنا سكانها اثاراً غنية تنبئنا عن حضارتهم ومدى تقدمهم وعاصرت حضارة هذه المدينة الحضارة الرومانية وليس غريبا ان يكون للرومان اثر على حضارة سكانها •

ومن جملة ماتركه لنا سكان الحضر من اثارهم الارقام الحضرية التي اكتشفت مؤخراً بعد الحفريات الاخيرة التي اجريت في هذه المدينة فقد دلت هذه الحفريات على ان الحضريين كانوا يستعملون ارقاماً خاصة بهم دعيت بالارقام الحضرية الا ان الاثار التي وجدت لحد الان لم تبين لنا من هـذه الارقـام الا ما سـجل بالنسبة لبعض التواريخ المذكورة عـلى قطـع بعض الاثار التي وجدت في المنطقة ولا يستبعد ان تكشف لنا الحفريات المقبلة عن اثار اخرى سجل عليها بعض المسائل الحسابية قد سجلها سكان هذه المدينة او قوائم سجلوا عليها حاجاتهم وممتلكاتهم او قوائم لمعاملات تجارية او غير ذلك •

استخدم الحضريون الخطوط كاشكال لرموز ارقامهم الاربعة الاولى اما الرقم (٥) فقد جاء محاكياً لشكل الرقم (٥) الروماني الا انه وضـع بشكل افقي بدلاً من ان يكون عمودياً وتشكل الارقام الاربعة التالية للرقم (٥) باضافة الخطوط الى نفس رمز الرقم (٥) والى يساره اما الرقم (١٠) والرقم (٢٠) فقد اخذا رموزاً خاصة بهما وكذلك الرقم (١٠٠) وهكذا فقد جاءت اشكال الارقام الحضرية كالآتي :ـ

---

(١١) راجع مجلة سومر المجلد الحادي عشر ج ١ ١٩٥٥ ص ٣ ـ ص ١٤

١ ٢ ٣ ٤ ٥

٦ ٧ ٨ ٩

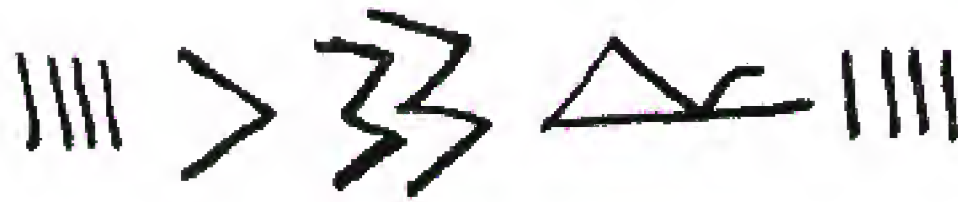
١٠ ١١ ١٢ ---- ١٤

١٥ ١٦ ---- ١٩

٢٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠



وقد جاءت تواريخهم مسجلة بهذه الرموز وكما يلي : ــ



ويعني هذا الرمز عام ٤٤٩

ميزات هذه الارقام

تدل اشكال هذه الارقام على انها تعود الى اصلين الاول حساب اليد حيث يمثل العدد (١) اصبعاً واحدة ممدودة والعدد (١١) اصبعين ممدودتين وهكذا حتى العدد (١١١١) الذي يمثل اربعة اصابع ممدودة اما الرمـــز الدال على العدد (٥) والذي يكون بهذا الشكل (<) فلا يستبعد بانه مأخوذ من الرمز الدال على نفس العدد من الارقـام الرومانية الا انه اتجه افقياً بدلا من ان يكون عموديا بهذا الشكل (٧) الروماني والـذي يمثـل في الاصل يداً مفتوحة كما ورد في اصل هذا الرمز عند الرومان ومن هذا يظهر ان الاعـداد الخمسة الاولى متـأثرة بعاملين حسـابيين مهمين الاول حساب اليد والثاني الارقام الرومانية بوقت واحد •

اما الرموز الاخرى التي تدل على الارقام (١٠) و (٢٠) و (١٠٠) فاخذت طريقاً خاصا بها وجاءت بعيدة عن هذه التأثيرات ويمكن اعتبارها ابتكارات حضرية الاصل •

اما الميزة الثانية لهذه الارقام فهي في كيفية استعمالها فاذا وضع الرقم الصغير يمين الرقم الكبير بهذا الشكل (|| ◁) فهذا يعني ان الرقم الكبير مضروباً في الرقم الصغير ويكون العدد لهذا الرمز هو (٢٠٠) اما اذا جاء الرقم الصغير يسار الرقم الكبير بهذا الشكل (◁ ||) فهذا يعني ان الرقم الصغير مضافاً الى الرقم الكبير وبذلك تكون قيمة العدد الذي يمثله هذا الرمز هو (١٠٢) وهكذا تكون القاعدة في استعمال هـذه الرموز عند الترقيم •

هنود امريكا(١٢)

يعتبر هنود امريكا رغم اتصالهم بالعالم المتمدن قبل فترة قصيرة نموذجاً للامم الغابرة وان دراسة احوالهم تعطينا صورة واضحة للانسان القديم ٠ خلط هنود امريكا في كتابة الاعداد بين النقط والخطوط وقد عبروا عن ارقامهم بالرموز التالية : ـ

١ ٢ ٣ ٤ ٥

٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

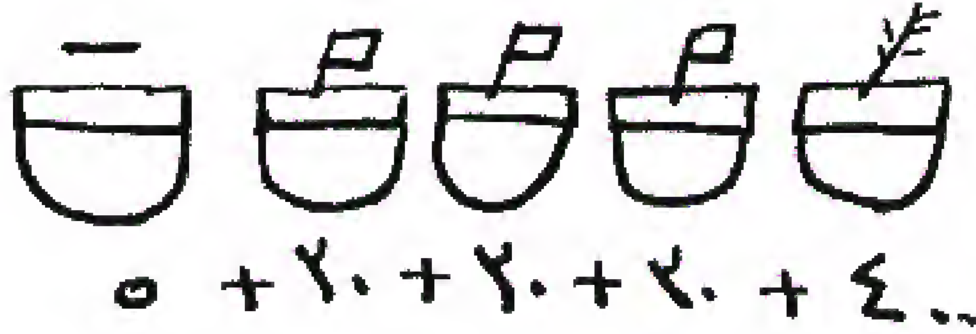
١١ ١٥ ١٨ ١٩

اما الاعداد الكبيرة فقد عبروا عنها برموز اخرى فالعلم ( ) عندهم يدل على العدد (٢٠) وورقة الصنوبر ( ) تدل على العدد (٤٠٠) فاذا اريد تدوين الرقم (٤٠٠) بقرة مثلا رسموا صورة بقرة وعلى رأسها ورقة صنوبر وتشكل الاعداد عندهم من جمع هذه الرموز فاذا

---

(١٢) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ٠
راجع كتاب قصة الارقام ص ٥٠ ـ ص ٥٢

اريد كتابة العدد (٤٦٥) سلة مثلا كتبوها بهذا الشكل



وبعد جمع الاعداد المذكورة اعلاه والتي تدل عليها الرموز المرسومة على السلال الخمس يكون العدد النهائي وهو ٤٦٥ .

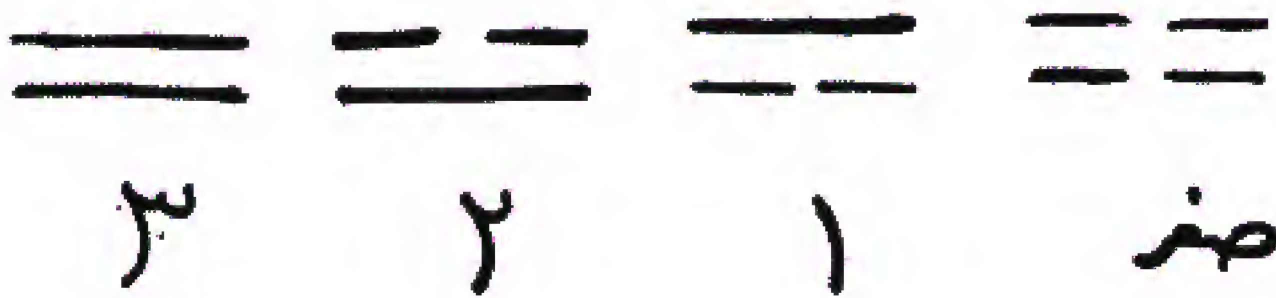
الفصل الخامس

كتابة الاعداد بالحروف

انتقلت كتابة الارقام مع تطور الحضارة من استعمال الرموز الى استعمال الحروف الصوتية بدلاً عنها فقد استبدل الانسان مع تقدم الزمن برموز الارقام حروف لغته التي استعملها للكتابة بعد ان خصص رقماً لكل حرف ليدل عليه واستغنى بذلك عن الرموز التي كانت مستعملة من قبل غايته من ذلك الاختصار وتسهيل اموره الحسابية •

الصينيون

عرف الصينيون نظام الترقيم منذ اقدم العصور واول ما عرفه الصينيون من رموز الارقام هو نظام (الوا ـ كنك Wu-King)[1] يعتبر هذا النظام من اقدم الاثار الصينية المعروفة حالياً ويشمل هذا النظام اساسين هما اولاً مايدعى (Yang) ويرمز له بخط واحد هكذا (ـــــ) والثاني (Ying)) ويرمز له بخطين هكذا (ـــ ـــ) ومن هذين الرمزين تكون الاعداد الاربعة الاولى عندهم بهذا الشكل



ويعتقد ان العالم الصيني (وون وانك (Wön-Wang)) ١١٨٢ ـ ١١٣٥

(١) راجع كتاب تاريخ الرياضيات جـ ١ ص ٢٤ ، ص ٢٥

قبل الميلاد هو الذي وضع الرموز الاولية للاعداد التي تدعى (I-King) وقد الف من الرمزين الاولين جدول الباكو ((Pa-Kua)) او الاشكال الثمانية للرموز والتي تدعى بالمبادلات الاثرية الثمانية المبينة بالجدول التالي والتي لها قيم مختلفة خصصت لها • ان هذه الاشكال مستعملة منذ اقدم العصور وحتى يومنا هذا لاغراض التكهن (قراءة المستقبل) في الصين •

قام (وون وانك) بالتوسع في هذه الرموز حتى اوصلها الى (٦٤) رمزاً رمزاً الموجودة الآن •

———	— —	———	— —	———	— —	———	— —
———	———	— —	— —	———	———	— —	— —
———	———	———	———	— —	— —	— —	— —
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠

Pa-Kua - جدول الباكو

ورغم عدم وجود سند تاريخي لاعتبار رموز الباكو الصينية كارقام موضوعة على نفس اسس الرمزين الاولين فلا نعدو الحقيقة اذا كان الخط (ــــ) يرمز للرقم (١) والخطان (ـ ـ) يرمزان للصفر فتكون قيم الرموز الموجودة في الجدول التالي مبتدئة من اليمين والتي يمكن تدوينها بارقامنا العربية كما يلي

٠٠٠ ٠٠١ ٠١٠ ٠١١

١٠٠ ١٠١ ١١٠ ١١١

اما اذا اعتبرت هـذه الاشكال كارقـام مكتوبة على نفس قاعدة الرمزين الاصليين فان قيمها تكون

٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ، ٦ ، ٧

عرف الصينيون نظام الخانات وقيمة الارقام بالنسبة للمنزله التي يقع فيها الرقم واوجدوا حرفاً يفصل بين كل خانة واخرى لتميز قيمـة الرقم الذي يقع فيهـا فكانـوا يكتبون الرقـم (٣٩٥٢) مثلاً بهــذا الشكل (٢آ ع٥ م٩ أ٣)[٢] وبالنسبة لذلـك فـان قيمـة الارقــام تكـون

أ ٣ يعني ثلاثة الاف خانـة الالوف

م ٩ يعني تسعمائة خانـة المئات

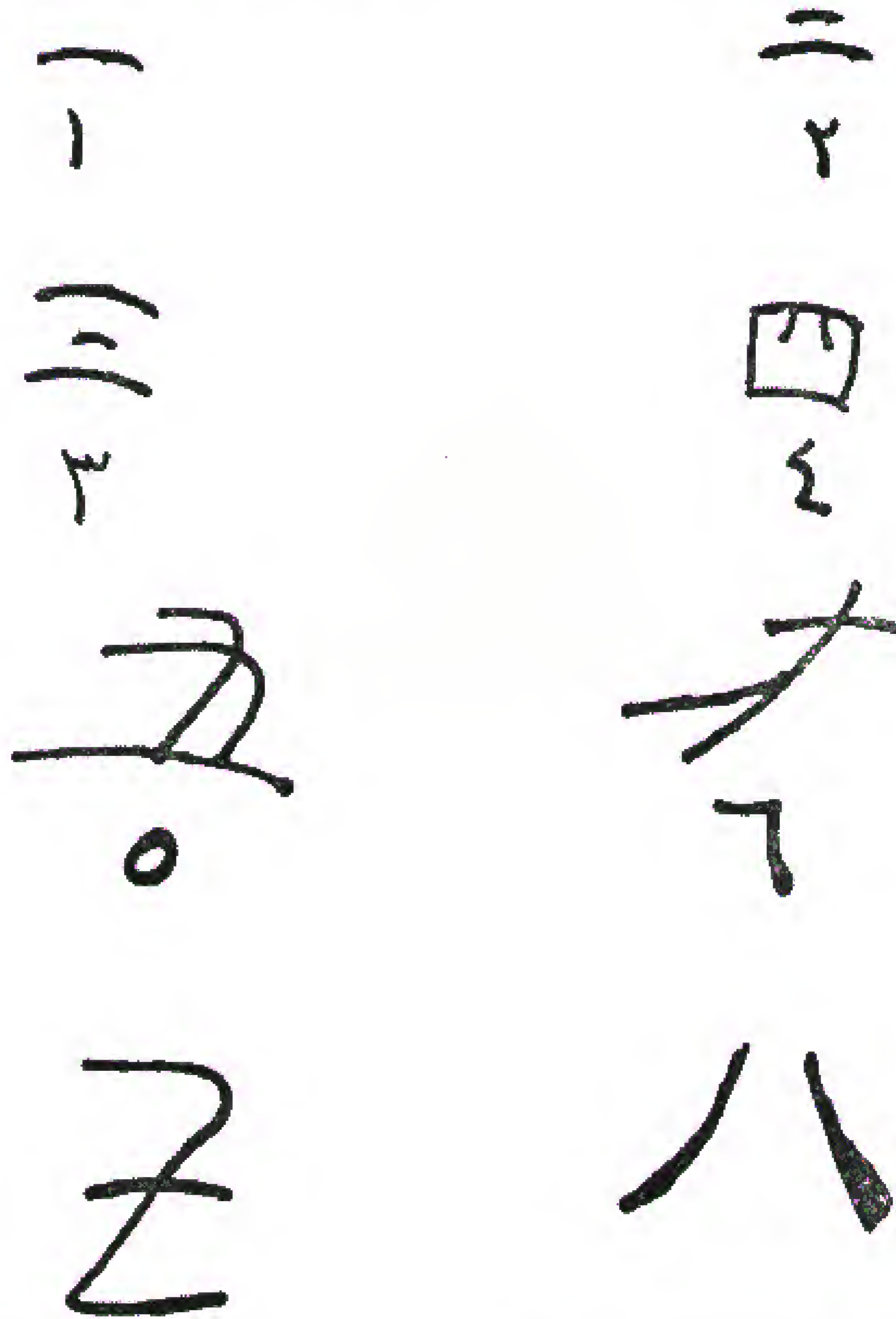
ع ٥ يعني خمسون خانـة العشرات

---

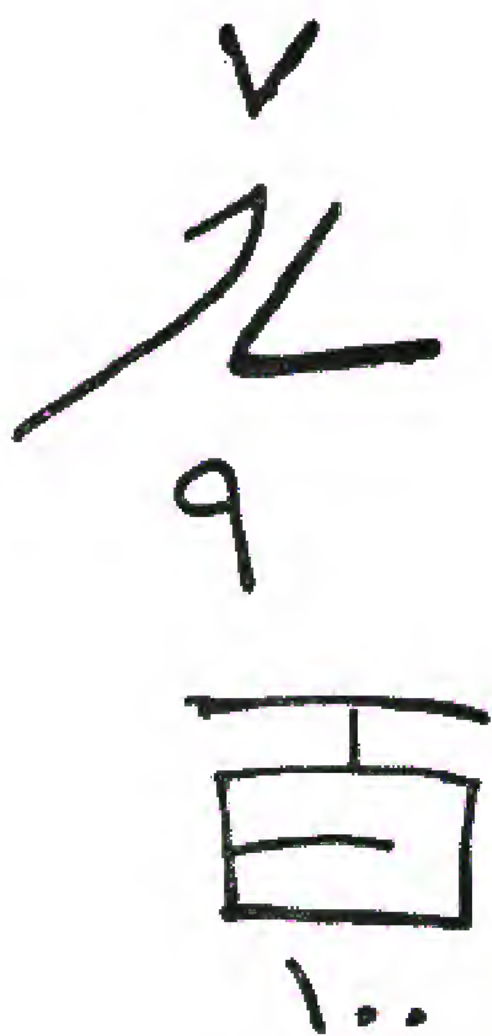
(٢) راجع كتاب « شمس العرب تسطع على الغرب » ص ٧١

آ ٢ يعني اثنين خانــة الاحاد

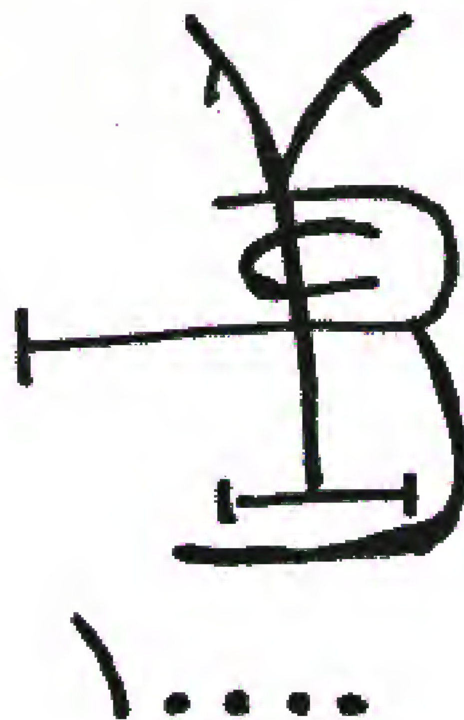
اما اشكال الارقام الصينية فهي كمــا مذكورة ادناه ومن الملاحظ ان هــذا الترقيم يكون عمودياً وليس افقيــاً كما هي معروف لدينــا في بقية انواع واشكال الارقام الاخرى لمختلف الامم القديمة والحديثة[٣] .



(٣) راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ١٥


٧
٩
١٠٠


٨
١٠
١٠٠٠


١٠٠٠٠

اليونانيون

يعتبر الفينيقيون اول من استخدموا الحروف الصوتية للدلالة على الارقام وقد اقتبسوا ذلك من سكان سيناء ثم قاموا بنشر هذا الاسلوب الى العالم ومن الامم التي اقتبست عنهم ذلك اليونانيون[٤] .

استخدم اليونانيون حروف الهجاء للدلالة على الارقام منذ زمن سولون[٥] وللتفريق بين مدلول الحرف عندهم وضعوا خطاً صغيراً يمين الحرف ليدل على كونه رقماً اما اذا كان الخط يسار الحرف فانه دل على كونه حرفاً .

كان لدى اليونان اربعة وعشرون حرفاً ابجدياً وبذلك فقد احتاجوا الى اضافة ثلاثة احرف جديدة لغرض اكمال عدد الارقام الى سبعة وعشرين رقماً على اساس تسعة ارقام لكل من الاحاد والعشرات والمئون فاضطروا لاضافة ثلاثة احرف الى حروفهم لتصبح سبعة وعشرين حرفاً تدل التسعة احرف الاولى على ارقام الاحاد والتسعة احرف الثانية على ارقام العشرات والتسعة احرف الثالثة على ارقام المئون كما موضح ادناه .

---

(٤) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٦٩

(٥) سولون . احد حكماء اثينا السبعة

α´	β´	γ´	δ´	ε´	ϛ´	ζ´	η´	θ´	الآحاد
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	
ι´	κ´	λ´	μ´	ν´	ξ´	ο´	π´	ϙ´	العشرات
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	
ρ´	σ´	τ´	υ´	φ´	χ´	ψ´	ω´	ϡ´	المئات
١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	

جدول تخصيص الارقام للحروف اليونانية

اما الارقام من (١٠٠٠ ـ ٩٠٠٠) فقد اصطلحوا على استعمال الحروف التالية مع وضع الخط يسار الحرف للدلالة عليها ٠

͵α	͵β	͵γ	͵δ	͵ε	͵ϛ	͵ζ	͵η	͵θ
١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠	٩٠٠٠

شكل اليونانيون الاعداد من اضافة الحروف بعضها الى بعض وهكذا فقد اصبحت لكل كلمة عندهم قيمة عددية تساوي قيمة حروفها وكما يلي :ـ

La΄ LB΄ Ly΄ ------ LΘ΄

١١ ١٢ ١٣ ------ ١٩

Ka΄ KB΄ KY΄ ------ KΘ΄

٢١ ٢٢ ٢٣ ------ ٢٩

PLa΄ PLB΄ PLy΄

١١١ ١١٢ ١١٣

͵aPK7΄ ͵BυOE΄

١١٣٨ ٢٤٧٥

͵EWπE΄

٥٨٨٥

الرومانيون

سيطر الرومان على العالم فترة طويلة من الزمن وامتدت فتوحاتهم حتى ضمت الشرق والغرب وبذلك استطاعوا ان ينشروا مدنيتهم في هذه الاصقاع كما انهم ورثوا الحضارة اليونانية واخذوا عن اليونان نظامهم في الترقيم وقد جاء مصادفة تشابه بعض حروفهم الهجائية وارقام اعدادهم[6] .

بقيت الارقام الرومانية اداة للحساب قرونا عديدة حيث لم ينحصر استخدامها في العصور القديمة والوسطى فقط بل تعدتها الى اجيال طويلة بعد انقراض الدولة الرومانية ، وبرغم اندثار الحضارة الرومانية فقد بقيت الارقام الرومانية معروفة الى يومنا هذا حيث لها استعمالات خاصة في الترقيم رغم ان استعمالها لاغراض الحساب قد بطل منذ زمن بعيد .

ان الارقام الرومانية ما هي الا خطوط عمودية ترص بعضها الى جانب بعض لترمز الى العدد المطلوب ، فالواحد عبارة عن خط واحد عمودي بهذا الشكل (I) والاثنان عبارة عن خطين عموديين متجاوريين والثلاثه عبارة عن ثلاثه خطوط والجدول التالي يبين اشكال الارقام ورموزها .

يتضح من دراسة هذه الارقام انها متأثرة بما يلي : —

١ . مما لا شك فيه ان الحضارة اليونانية اثرا كبيرا على الحضارة الرومانية والظاهر ان الرومان اقتبسوا فكرة استعمال الحروف الهجائيه في الترقيم من اليونان .

---

(٦) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٠
وكذلك كتاب الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ص ١٧
راجع كتاب قصة الارقام ص ٧٥ .

الآحاد		العشرات			
I	١	XI	١١	XXX	٣٠
II	٢	XII	١٢		
III	٣	XIII	١٣	XL	٤٠
IV	٤	XIV	١٤		
V	٥	XV	١٥	L	٥٠
VI	٦	XVI	١٦		
VII	٧	XVII	١٧	C	١٠٠
VIII	٨	XVIII	١٨		
IX	٩	XIX	١٩	D	٥٠٠
X	١٠	XX	٢٠		
				M	١٠٠٠

٢ • يعبر عن العشرة ارقام الاولى بخطوط يمكن ارجاعها الى اصابع اليد وقد تمثل الخمسة اليد المفتوحة والعشرة اليدين المفتوحتين بهذا الشكل

(X)) وكانت الاربعة في بادىء الامر اربعة خطوط هكذا (IIII) وتكتب التسعة بهذا الشكل ((VIIII))

٣ • اضيف الى هذه الرموز بعض الحروف الهجائية المدلالة على ارقام معينة فالحرف (L) يرمز المرقم (٥٠) والحرف ((C)) يرمز للرقم (١٠٠) والحرف ((D)) يرمز للرقم (٥٠٠) والحرف (M)) يرمز للرقم (١٠٠٠) •

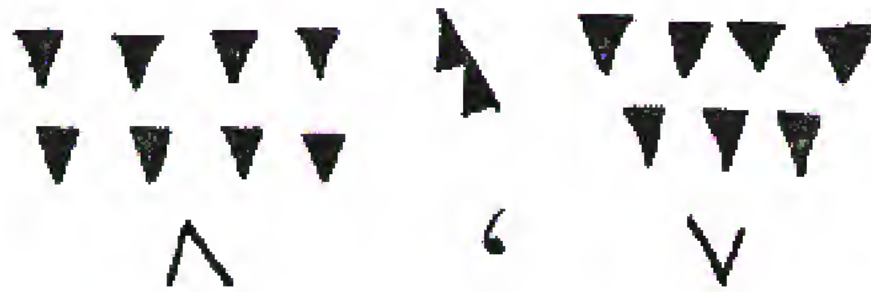
٤ • تشكل الاعداد الكبيرة من هذه الرموز والحروف باضافة بعضها الى بعض جمعاً او طرحاً والقاعدة العامة في ذلك هي انه اذا وضع الرقم الصغير يمين الرقم الكبير فهذا يعني انه مضافاً اليه اما اذا وضع الرقم الصغير يسار الرقم الكبير فهذا يعني انه مطروحاً منه وعلى سبيل المثال اذا وضع الرقم (١) واحد يمين الرقم (٧) خمسة بهذا الشكل ((VI)) فيصبح العدد (٦) اما اذا وضع العدد (١) واحد يسار العدد (٧) خمسة بهذا الشكل ((IV)) فيكون العدد (٤) •

٥ • ان وجود القاعدة السابقة في الارقام الرومانية والتي تنفرد بها عن سائر اساليب الترقيم عند الامم الاخرى التي سبقت الرومان قد اكسبت الارقام الرومانية مرونة اكثر من سابقاتها حيث لا يمكن تشكيل الاعداد الكبيرة في اساليب الترقيم الاخرى الا بطريقة الاضافة جمعاً •

ورغم كون الارقام الرومانية اكثر الارقام القديمة شيوعاً واستعمالاً فانها لم تكن جديرة بحل المشكلة فالفرق كبير بين كتابة الارقام ونطقها فالرقم (٤٨٧) مثلاً ينطق عند الرومان هكذا •

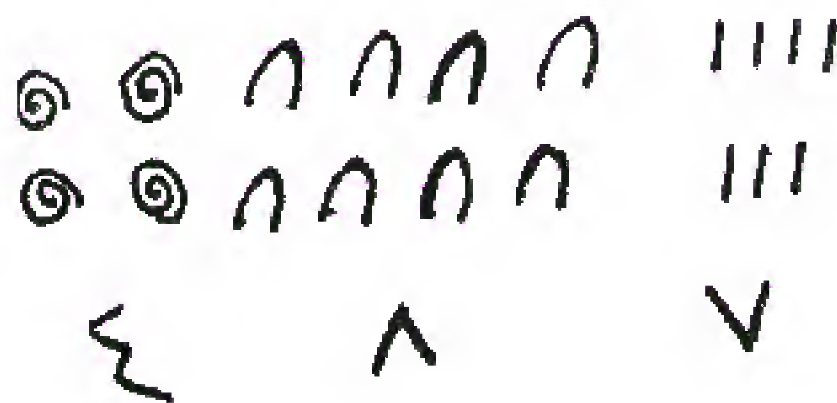
(Quadringenti Octaginta Septem)

ويكتب عندهم بهذا الشكل ((CCCC L XXXVII)) وهذا يعني (مائة ومائة ومائة ومائة وخمسون وثلاثون وسبعة) • ان هذا الرقم البسيط المكون من ثلاثة ارقام كتب باحد عشر رمزاً رومانياً بينما يكتب هذا العدد نفسه بالرموز البابلية هكذا



اي برمزين فقط (٧ ، ٨) وهذا يعني ان الرقم (٨) مضروباً بالعدد (٦٠) فيساوي ٤٨٠ وان الرقم (٧) مضروباً بالعدد (١) فيساوي ٧ وهكذا تكون النتيجة ٤٨٧ اي ان البابليين كانوا يكتبون هذا العدد برمزين فقط •

اما بالنسبة للارقام المصرية القديمة فيكتب الرقم نفسه بهذا الشكل•



ولاجل كتابة العدد (٤٩٧٢) بالرموز الرومانية تحتاج الى الرموز التالية ((MMMM Dccc LXXII)) ان هذا العدد المكون من اربع

---

(٧) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٠

فقرات بالارقام العربية كتب باربعة عشر رمزاً رومانياً وهكـذا نرى ان الارقام الرومانية حددت من قدرات الرومان على كتابة الاعداد الكبيرة وعلى سبيل المثال فقد نقش على العمود المقام في سوق روما كتذكار للنصر البحري الذي احرزته روما على قرطاجنة عام (٢٦٠) قبل الميلاد مليونان ومئتا الف رمز بجوار بعضها لتعبر عن الرقم (٢٢٠٠٠٠٠) الـذي ذكر في النص المكتوب[٨] .

لم تقتصر مشاكل الارقام الرومانية على كتابتها فقط بل تعدتها الى الاعمال الحسابية حيث انها لم تكن سهلة الاجراء بواسطتها وكان الناس يتفادونها لشدة صعوبتها ويستعيضون عنها بالاساليب الاخرى ولبيان صعوبة حل المسائل الحسابية بواسطة هذه الارقام نسوق المثل التالي في احدى عمليات الضرب .

فاذا اريد ضرب العددين ٢٣٥ × ٤ IV × CCXXXV

يجب اجراء العمليات التالية : ـ

١ . يحلل هذا العدد الى الاجزاء التي تركبت منها اي مئات ثم عشرات ثم آحاد ليتسنى ضرب كل منها على حده .

٢ . تؤخذ المئتان (CC) وتكرر اربعة مرات لتصبح (CC CC CC CC) ثم تختصر فتكتب هكذا (DCCC) اي (٨٠٠) على اعتبار ان الحرف (D) يساوي (٥٠٠) .

٣ . يؤخذ الرقم (XXX) ثلاثون وتزاد الى اربعة اضعافها فتصبح هكذا (XXX XXX XXX XXX) ثم تختصر لتكتب هكذا (CXX) اي (١٢٠) .

---

(٨) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧١

٤ • ثم تعاد العملية نفسها على الرقم (٧) ويكرر اربعة مرات ليكون هكذا ((VVVV)) ثم يختصر وتعاد كتابته بهذا الشكل ((XX) اي (٢٠) •

٥ • يجمع حاصل الضرب للاعداد جميعها فيكون الناتج (DCCCCXXXX) ثم يجري اختصار الناتج مرة اخرى ليصبح هكذا DCCCCXL

وهذا طبعاً هو ناتج الضرب الذي يساوي (٩٤٠) اما العمليات الاخرى فلا تقل صعوبة عن عملية الضرب وللمثال نسوق عملية الجمع التالية : ـ

نفرض جمع الارقام ادناه

١٢٠٤	MCCIV
٥٣٨	DXXXVIII
٢٤٥٥	MMCCCCLV
٦١٩	DCXIX

نقوم باجراء الخطوات التالية :ـ

١ • قبل كل شيء نقوم بتحليل اجزاء هذه الارقام الى آحاد وعشرات ومئات والوف وترتب على الصورة التالية : ـ

	M	C	X	I
MCCIV	I	II		IV
DXXXVIII		V	III	VIII
MMCCCLV	II	III	V	V
DCXIX		VI	I	IX
	IV	VIII	I	VI

٢ • ثم نقوم بتحويل حاصل الجمع للعملية السابقة الى ارقام فتصبح هكذا الالوف (١٧) اي اربعة وتكتب MMMM

المئآت ((VIII)) اي ثمانية وتكتب CCCCCCCC

ثم تختصر لتكتب هكذا DCCC

العشرات (١) اي واحد وتكتب هكذا ((X))

الاحاد ((VI)) وتكتب هكذا ((VI))

٣ • الخطوة الاخيرة هي ترتيب هذه الارقام لتشكل حاصل الجمع فيكون الناتج

MMMMDCCCXVI

اي ٤٨١٦

مما تقدم يتبين لنا صعوبة اجراء العمليات الحسابية بواسطة الارقام الرومانيه وهذا ما ادى الى عدم تمكن العلماء من السير بالارقام الرومانية في سبيل التقدم الى مدى بعيد وكانت هذه الصعوبة سبباً مهماً من اسباب تأخر علم الحساب قبل ايجاد الارقام العربية •

الفصل السادس

حساب اليد والعدد [1]

للاصابع فضل كبير على الانسان وذلك في مساعدته على التفكير الحسابي وعلى التوصل الى النظام العشري[2] الحالي ثم انها تعتبر الوسيلة الاولى لاول عهد الانسان بالحساب .

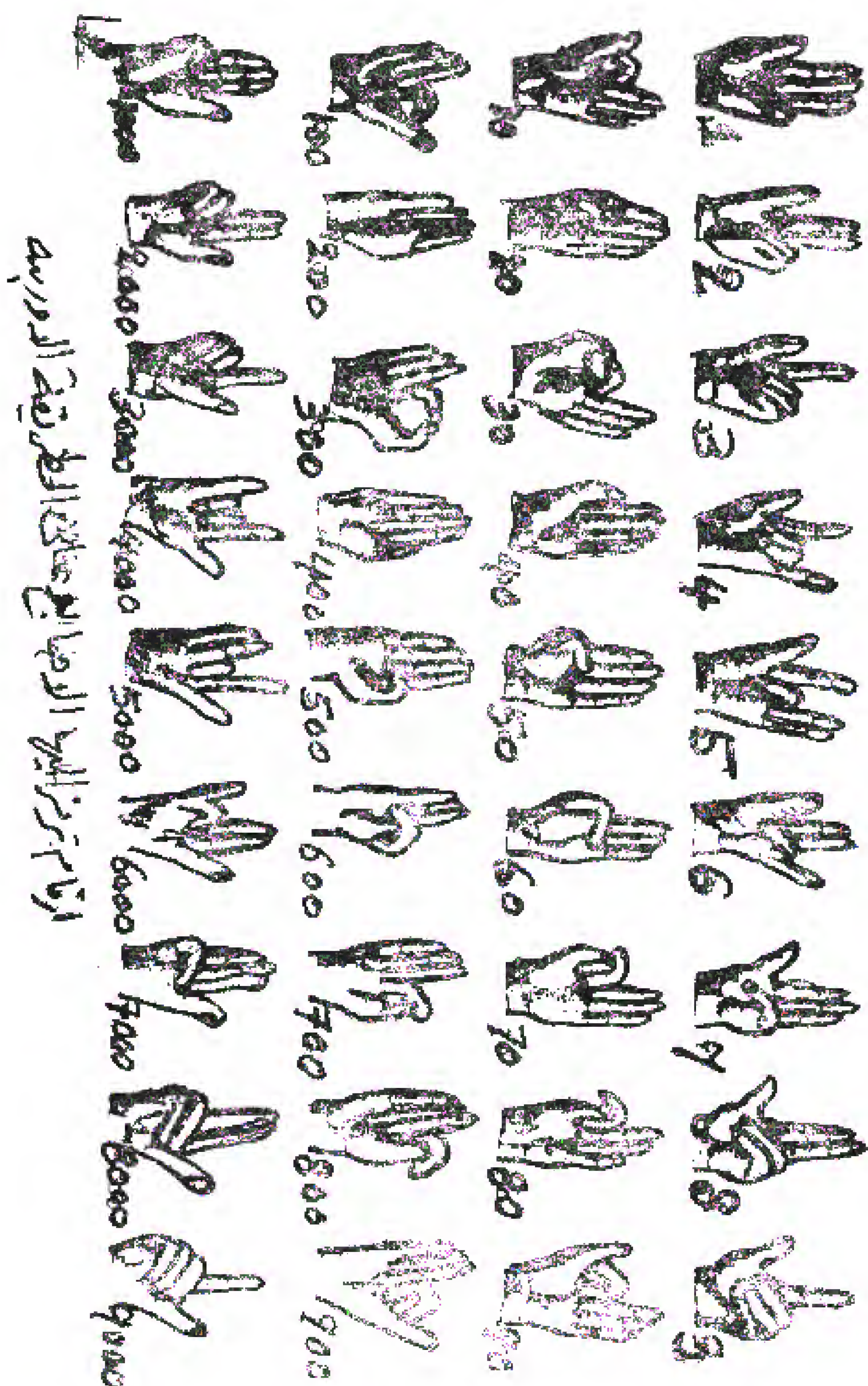
استخدم الانسان اصابع اليدين اول الامر ثم استخدم اصابع القدمين مثلما استخدم اصابع اليدين في فترة من الزمان حيث كان يحسب على اساس النظام العشريني ـ الذي يعتقد ان النظام الستيني البابلي قد جاء من مضاعفاته ـ وذلك بعد ان توصل الى الحساب العشري ولا يزال اثر ذلك واضحاً في بعض اللغات لحد الان فكلمة (Vingt) التي تعني عشرين في اللغة الفرنسية وكلمة (Score) التي كانت تركب منهـا قديماً في اللغة الانكليزية الاعداد اربعون (٤٠) على اساس (Two Scores) وستون (٦٠) (Three Scores) وثمانون (٨٠) (Four Scores)

ومن الصعوبة بمكان ادراك اهمية العد على الاصابع والدور الخطير الذي لعبه في تاريخ علم الحساب فاذا ماعدنا الى عدة قرون من الآن وجدنا ان

---

(١) راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع ج ١ ص ١٢٢ ـ ص ١٢٧
راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٥ ـ ص ١٦
راجع كتاب قصة الارقام ص ٢٠ ـ ص ٣٣

(٢) بفتح العين وسكون الشين (اي انه مشتق من العدد (١٠)) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٠



شكل رقم (٦)
اشـارات اليد عند الاوربيين

هذه الطريقة كانت من الفنون التي يطلب من كل متعلم اتقان استعمالهـا بصورة جيدة وان كتب الحساب كانت لا تخلوا من ذكر هذه الطريقة وشرح تفاصيلها بواسطة الصور اذا اقتضى الامر ذلـك والصورة المبينة في الشكل (٦) مأخوذة من كتاب حساب نشر في اوربا في القرن السادس عشر •

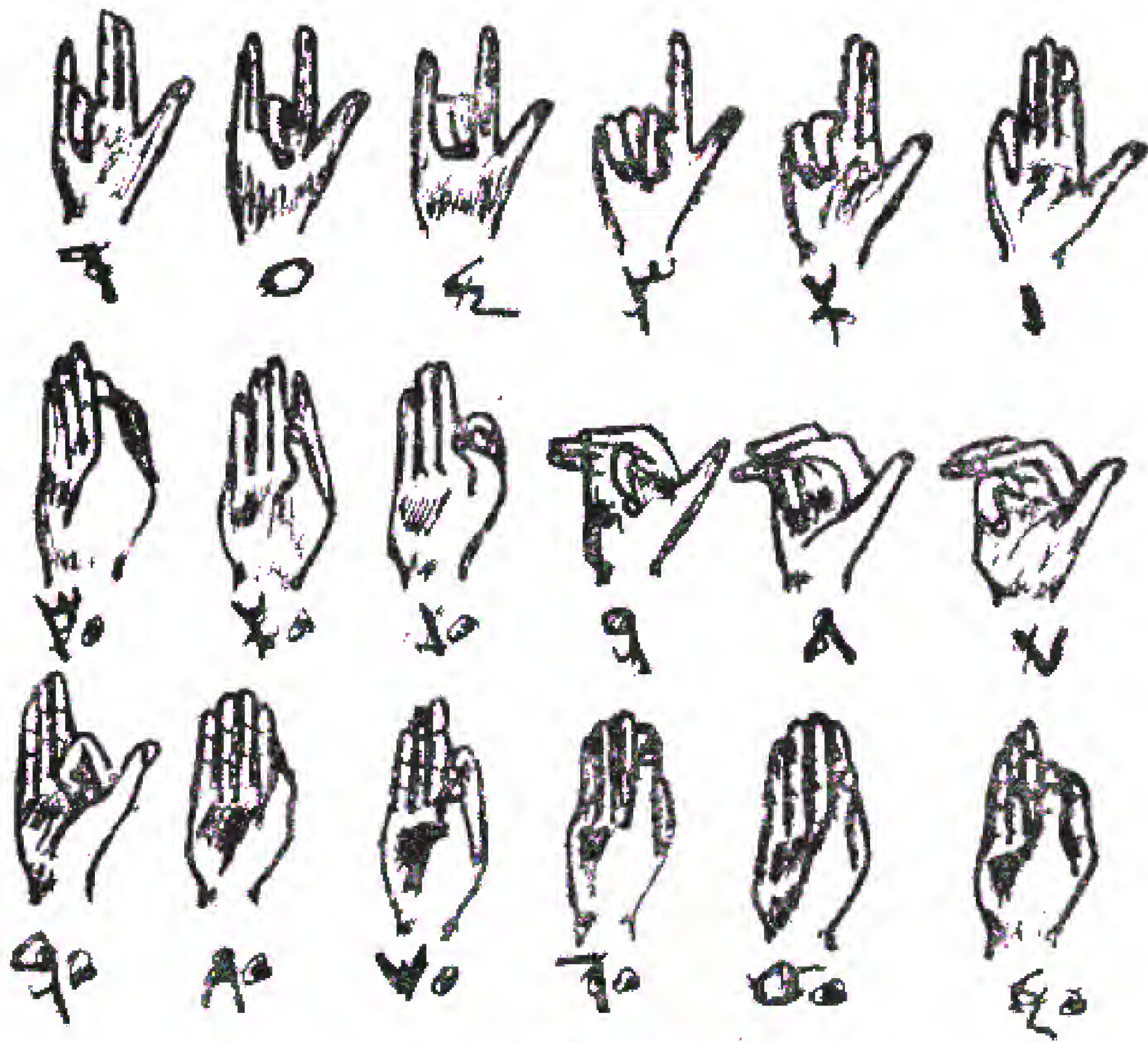
يبين السطر الاول من الصورة الاعداد من واحد (١) الى التسعة (٩) ويشار اليها باليد اليسرى اما السطر الثاني فيشرح الاعداد من(١٠) الى التسعين (٩٠) وتستخدم اليد اليسرى كذلك لبيان اشاراتها اما السطران الثـالث والرابـع فانهمـا يوضحان الاشـارات التي تـدل على الارقـام (١٠٠ ـ ٩٠٠) والارقام (١٠٠٠ ـ ٩٠٠٠) على التوالي وتستخدم اليد اليمنى لتوضيح هذه الاشارات •

يلاحظ من اوضاع اليدين في الشكـل السابق ان اشارات السطر الاول مشابهة لاشارات السطر الرابـع واشارات السطر الثاني مشابهـة لاشارات السطر الثالث مع اختلاف استعمال اليدين فتستعمل اليد اليسرى لبيان الارقام (١ ــ ٩) و (١٠ ــ ٩٠) المذكورة في السطرين الاول والثاني اما الارقام (١٠٠ ـ ٩٠٠) و (١٠٠٠ ـ ٩٠٠٠) فتستعمل اليد اليمنى لبيان اشاراتها المذكورة في السطرين الثالث والرابع • ان هـذا التبـاين سيؤدي الى سهولة حفظها وسهولة استعمالها عند الحاجة •

لا يتوقف استعمال الاصابع على بيان الاعداد فقط في علم الحساب بل يتعداه الى اجراء العمليات السابية جمعاً وطرحاً وقسمة وكانت معرفة هذا الفن من دلائل العلم المتقدم في ذلك العصر ونسوق المثل التالي لبيـان

قاعدة الضرب للاعداد التي تزيد على خمسة بواسطة استعمال اصابع اليدين . فلضرب العددين (٩ × ٨) تقول اطو اربعة من اصابع اليد اليسرى وهو العدد الباقي من طرح (٩ - ٥ = ٤) ثم اطو ثلاثة من اصابع اليد اليمنى وهو العدد الباقي من طرح (٨ - ٥ = ٣) ثم اجمع اصابع اليدين المطوية اي ٤ + ٣ =) فيشكل حاصل الجمع هذا العدد العشري في نتيجة الضرب اي يساوي (٧٠) في هذه الحالة ثم اضرب عدد اصابع اليدين المفتوحة ببعضها وهي (١ × ٢ = ٢) فالناتج يمثل رقم الاحاد في الجواب وبذلك يكون حاصل الضرب في هذه الحالة يساوي (٧٢) .

لم يكن العرب اقل علماً ولا براعة بحساب اليد من الغربيين فقد كان هذا النوع من الحساب معروفاً عندهم وقد برعوا فيه الى درجة كبيرة وكانوا يطلقون عليه حساب العقد او العقود نسبة الى عقود الاصابع وقد استخدموا هذا النوع من الحساب منذ الفترة الاولى من الدولة الاسلامية حيث انهم رتبوا اوضاعاً للاصابع تمثل الاعداد المختلفة من الاحاد والعشرات والمئات والالوف ووضعوا لها قواعد مفصلة واعتبروا هذا الفن عظيم النفع للتجارة حيث انه اقل احتمالاً للخطأ من حساب الهواء الذي يعتمد على الفكر . وتبين الصورة المذكورة في الشكل رقم (٧) اشارات اليد عند العرب .



شكل رقم (٧)
اشــارات اليد عند العــرب

لم يكتف العرب بذلك بل قاموا بتأليف الكتب في هــذا النوع من الحساب ولتسهيل حفظ هذه الاشارات قاموا بوضــع القصائـد الشعرية المطولة في ذلك حيث بلغ بعضها حد الرقـم (١٠٠٠٠) وهذه ابيات من قصيدة مطولة تبين اوضاع اليد .

فقي عـدد الاحـاد يا صـاح افـردن ليمين يديك اعلم ويـاك تجهـلا[٣]
فللواحـد اقبض خنصراً ثم بنصراً للاثنين والوســطى كذلــك لتكمـلا
بعـد ثـلاث ثـم للخنصـر ارفعن باربعـة والبنصـر الخمســ اكمـلا
وفي الســتة اقبض بنصراً دون كلهـا على طـرف للـراحـة اسحبه وانقـلا

(٣) راجع كتاب قصة الارقام ص ٣٠

وفي السبعة اقبض تحت الابهام خنصراً وفي طرف للمراحة اقبض فاجعلا
وللبنصر ارفع ثم الثامن اضممن الى خنصر في القبض للبنصر اعقلا
وفي التسعة الوسطى اضممن معها وفي جميع الاحاد افعلن ذا وان علا
وفي عشرة مع عقد الابهام فاستمع تحلق رأساً للمسبحة افصلا

ولقد ذكرت تفاصيل اوضاع الاصابع لبيان الاعداد بواسطة هذه الطريقة في مخطوطة عربية يرجع تاريخها الى اوائل القرن السادس عشر الميلادي والذي يقول فيها مؤلفها المجهول الهوية :

اذا اردت الواحد ضمت طرف الخنصر الى اصلها ضماً محكماً فتنطوي العقدتان اللتان فيها .

واذا اردت الاثنين ضممت البنصر معها على تلك الصفة .

واذا اردت الثلاثة ضممت الوسطى معها على تلك الصفة ايضاً .

واذا اردت الاربعة تركت الوسطى والبنصر على تلك الصفة ورفعت الخنصر خاصة .

واذا اردت الخمسة ضممت الوسطى وحدها ورفعت الخنصر والبنصر
واذا اردت الستة ضممت البنصر وحدها ودفعت الوسطى والخنصر من حولها

واذا اردت السبعة طويت العقدة السفلى خاصة من الخنصر وحدها ومددت سائرها حتى تجعل طرفها على اللحمة التي في اصل الابهام .

واذا اردت الثمانية فعلت بالبنصر معها مثل ذلك .

واذا اردت التسعة فعلت بالوسطى مثل ذلك .

واذا اردت العشرة جعلت طرف ظفر السبابة في باطن العقدة العليا

من الابهام .

وإذا اردت العشرين جعلت طرف الابهام بين السبابة والوسطى ويكون ما بين العقدتين من وسط السبابة على ظهر الظفر من الابهام .

وإذا اردت الثلاثين ضممت طرف باطن السبابة الى طرف باطن الابهام .

وإذا اردت الاربعين لويت الابهام حتى تضع باطن طرفها على ظهر اصل السبابة .

وإذا اردت الخمسين طويت الابهام الى الكف مما يلي باطن اصل السبابة .

وإذا اردت الستين تركت الابهام على حالها في الخمسين وضممت عليها السبابة ضماً محكماً حتى تحويها .

وإذا اردت السبعين جعلت ظفر الابهام بين العقدتين من باطن وسط السبابة ولويت طرف السبابة عليها .

وإذا اردت الثمانين وضعت طرف السبابة مما يلي الوسطى على ظهر الابهام .

وإذا اردت التسعين ضممت طرف السبابة الى اصلها ضماً محكماً حتى تنطوي العقدتان اللتان فيها . وتسريح الاصابع علامة المائة[٤] .

استمر العرب في استعمال حساب اليد حتى عام ١٩٠٠ وخاصة من قبل التجار فعند حصول المساومة بين تاجر وآخر يضع كل منهما يده في يد الآخر ويغطيانها بمنديل ثم يشير المشتري للبايع بعقد الاصابع لبيان مقدار المبلغ الذي سيدفعه فاذا لم يوافق على ذلك البائع قال لا واذا قال له بعتك تم الصفقة دون ان يعرف الحاضرون مقدار الثمن المتفق عليه .

(٤) راجع كتاب قصة الارقام ص ٢٦ مع العلم ان هذه المخطوطة موجودة في خزانة جامعة برنستون واسمها « كتاب في فضل القوس والسهم واوصافها » .

الفصل السابع

أسماء الأعداد

لم تكن اسماء الاعداد المعروفة لدينا الآن سهلة على الانسان القديم يدلنا على ذلك تسمية الاعداد عند الاقوام المتأخرة والتي تشابة ظروف معيشتها ظروف معيشة الانسان القديم اذ ان بعض هؤلاء الاقوام لا يعرفون اسماء لما يزيد على الرقم (٥) من الاعداد وكلما زاد عن هذا العدد يطلقون عليه كلمة كثير وقد يعرف بعضهم اسماء للرقم (١٠) عشرة او للرقم (٢٠) . اما الاسماء المعروفة لدينا الآن فهي مجهولة عدهم وكانوا اذا ارادوا ان يقولوا اثنين (٢) مثلاً قالوا عينين او اذنين او جناحين واذا ارادوا ان يقلوا ثلاثة (٣) قالوا ورقة البرسيم المؤلفة من ثلاث وريقات واطلقوا على الاربعة (٤) اصابع الطير او قوائم الحيوانات اما الخمسة فقد اطلقوا عليها اليد والعشرة يدان واذا ارادوا ان يقولوا عشرين (٢٠) قالوا انسان باعتبار انهم اضافوا اصابع قدميه الى اصابع يديه(١) .

وهكذا فاننا نرى ان الانسان القديم استخدم الاشياء المحسوسة التي كان يقع عليها نظره ومن هذه الاشياء المحسوسة جاءت تسميات الاعداد المستعملة في اللغات المختلفة وبمرور الاجيال طغت الالفاظ الجديدة على مدلولها القديم

---

(١) راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ١٢٢ . راجع كتاب قصة الارقام ص ٣٥ ايضاً .

واصبح اسم الشيء المحسوس اسماً لعدد مجرد مؤيد ذلك ماورد في بعض اللغات ففي اللغة الروسية تعني كلمة (Pint) مثلاً خمسة (٥) التي يمكن مقارنتها بكلمه (Pinti) التي معناها اليد الممدودة بنفس اللغة وكذلك اذا قارنا كلمة (Pantchn) والتي معناه خمسة (٥) باللغة السنكريتية مع كلمة (Pantchan) التي معناه اليد في اللغة الفارسية[٢] .

كما اننا نلاحظ في معظم لغات العالم ان اسماء الاعداد التي تزيد على العشرة تتركب على نمط واحد رغم اختلاف اللغات لان الاساس في تركيبها هو واحد وهو النظام العشري وهذا يعني اننا نجد في جميع لغات العالم اسماء خاصة للعشرة الاولى من الارقام اما ما زاد عن العشرة فتركب من الاعداد العشرة الاولى ثم اضيف لها المائة والالف لتركيب الاعداد الكبيرة .

والى جانب هذا النظام المستعمل في اغلب بقاع العالـم يوجد نظامـان اخران من بقيا حساب اليد هما النظام الخمسي والنظام العشريني فالاول ناتج عن العد على اصابع اليد الواحدة والثاني ناتج عن العدد على اصابع اليدين والقدمين معاً . يوجد في النظام الخمسي اسماء للاعداد الخمسة الاولى اما الاعداد التي تزيد على الخمسه فتركب من هذه الاعداد فمثلاً تطلق بعض الاقوام المتاخرة الاسماء التالية على الاعداد من (١) والى (١٠) واحد ـ اثنان ـ ثلاثة ـ اربعة ـ يد ـ واحد اخر ـ اثنان اخران ـ ثلاثة اخرى ـ اربعة اخرى ـ يدان .

اما النظام العشريني فهو اعم استعمالا من النظام الخمسي وقد استعمله

(٢) راجع كتاب قصة الارقام ص ٣٦

سكان امريكا الاصليون حيث انهم يقسمون يومهم الى عشرين ساعة ويؤلفون الفرق العسكرية من (٨٠٠٠) جندي اي من (٢٠ × ٢٠ × ٢٠) • كما يوجد في اللغات الحديثة اثار من هذا النظام ففي اللغة الانكليزية مثلاً تعني كلمة (Score) عشرين[٣] (٢٠) وكلمة (Two Scores) اربعين (٤٠) وكلمة ((Three Scores)) ستين (٦٠) اما في اللغة الفرنسية فان كلمة ((Vingt)) تعني عشرين (٢٠) وكلمة (Quatre Vingt) تعني ثمانين (٨٠)[٤] •

---

(٣) راجع كتاب الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ص ١٧٥

(٤) راجع كتاب قصة الارقام ص ٣٩ •

الفصل الثامن

حساب العداد

حاول الانسان القديم بما اوتي من فطنة وذكاء الاستعانة على حل المسائل الحسابية ببعض الوسائط فاستخدم في اول الامر الوسائط الحسية كالعد بالاصابع وغيرها من الوسائط الاخرى التي سبق ذكرها ، الا انه على الرغم من فائدة هذه الوسائط فانها لم تف بالغرض المطلوب فيمايتعلق بحل المسائل الحسابية الصعبة •

وكلما تقدم الانسان في سلم التطور والحضارة كلما اتسعت مواردة الاقتصادية ـ التجارية والزراعية والصناعية ـ ازدادت حاجته الى ايجاد وسيلة لحل المسائل الحسابية التي تتعلق بهذه الاعمال المعقدة وقد دفعته هذه الحاجة الى ضرورة ايجاد وسائط جديدة تقوم بتسهيل حساباته وقد توصل بمرور الزمن الى ايجاد آلة تساعده على حل المسائل الحسابية الصعبة وهذه الالة تدعى بالعداد الذي استعمله اليونانيون والرومان ولا تزال هذه الالة مستعملة الى وقتنا هذا في تعليم الاطفال العد والعمليات الحسابية البسيطة •

صنعت هذه الالة على نظام موحد هو نظام الخانات رغم اختلاف اشكالها وفقاً للزمان والمكان الذي وجدت فيه حيث انها تتكون بشكل عام من لوحة مسطحة تقسم الى اعمدة متوازية يمثل كل عمود منها منزلة او خانة من خانات الاحاد والعشرات والمئات والالوف وتستعمل الحصى الصغيرة مع هذه اللوحة او الحب الذي يوضع على الخانات للدلالة على العدد المطلوب•

استعمل اليونانيون العداد المبين بالشكل رقم (٨) المبين ادناه للاستعانة

به على حل المسائل الحسابية وقد قسم هذا العداد افقياً الى اربعة منازل . تبدأ مرتبة الاحاد بالمنزلة السفلى ثم تليها مرتبة العشرات ثم المئات ثم الالوف. وقسم العداد بخط عمودي من الوسط ليعطي مضاعفات الارقام فالشق الايمن تمثل الوحدة فيـه نفسها والشق الايسر تمثل الوحدة فيه خمسة اضعافهـا .

المنزلة	الوحدة	خمسة اضعافها
الوف		●●●
مئات	●●●	
عشرات	●●	●
آحاد	●●●●	●

شكل رقم (٨)
العداد اليونانـي

يستعمل مع هذا العداد حب او حصى ملونة اذ يخصص لكل خانة مجموعة ذات لون واحد منعاً للالتباس وعند عدم تيسر الحب او الحصى الملونة يستعاض عنه باحجار او حب من احجام مختلفة •

ان موضع الحجارة على العداد يدل على قيمتها فالحجارة الموجودة في الجهة اليسرى من خانة الالوف تمثل العدد (٣٠٠٠ × ٥) وتساوي (١٥٠٠٠) والاحجار الثلاثة الموجودة في الجهة اليمنى من خانة المئات تمثل العدد (١٠٠ × ٣ = ٣٠٠) وتساوي قيمة الحجرة في الجهة اليسرى من خانة العشرات العدد (١٠ × ٥) وتساوي (٥٠) اما الحجرتان الموجودتان في الجهة اليمنى من خانة العشرات نفسها تمثلان العدد (٢ × ١٠) وتساوي (٢٠) وعليه تكون قيمة رقم العشرات هو (٥٠ + ٢٠) ويساوي (٧٠) اما مرتبة الاحاد فتضم اربعة احجار في الجهة اليمنى وتساوي قيمتها (٤ × ١) يساوي (٤) وحجرة واحدة في الجهة اليسرى وتساوي قيمتها (١ × ٥) وتساوي (٥) فيكون رقم الاحاد مساو لحاصل جمع (٤ + ٥) ويساوي (٩) وبذلك تكون قيمة العدد النهائي الموجود على العداد هو :ـ ١٥٠٠٠ + ٣٠٠ + ٧٠ + ٩ = ١٥٣٧٩

اما العداد الروماني فانه يفوق العداد اليوناني دقة واتقاناً وذلك بسبب اتساع رقعة الامبراطورية الرومانية وكثرة مصالحها التجارية والمالية مما جعل الرومان يهتمون بعدادهم الذي اخرجوه اكثر دقة واتقاناً من العداد اليوناني • وقد اهتم الرومان بتعليم المواضيع التي تخص عدادهم هذا في مدارسهم وكانوا يشترطون على تلاميذهم اقتناء العداد مع كيس صغير يحوي عدداً من الحصى او الحب التي تستعمل مع العداد والشكل (٩) ادناه يبين شكل العداد الروماني • وعند ملاحظة شكل وتفاصيل هذا العداد تظهر دقة العداد الروماني وتفوقه على العداد اليوناني•

M C X I C X I

شكل رقم (٩)
العداد الروماني

ومع تطور الزمن اخذ استعمال العداد لا يقتصر على كتابة الارقام فقط بل تعداه الى اجراء العمليات الحسابية كالجمع والطرح وكان ظهور اول هذا التطور في القرن الثالث عشر الميلادي ويبين الشكل رقم (١٠) ادناه احد انواع العدادات المتطورة التي كتب عليها رقمان الاول يمين الخط المركزي وقيمته العددية (٨٧٤٦) والثاني يسار الخط المركزي

وقيمته العددية (٢٨٤٢)والغرض من ذلك هو اجراء عملية طرح العدد الثاني من العدد الاول .



شكل رقم (١٠)
عداد اللوحة المخططة

يسمى هذا العداد بعداد اللوحة المخططة ويمثل الخط الاسفل منه خانة الآحاد والخط الثاني خانة العشرات والخط الثالث خانة المئآت والخط

الرابع خانة الالوف • تكتسب الحجارة التي توضع على اي خط قيمتها من قيمة ذلك الخط نفسه اي بحسب المنزلة التي يمثلها ذلك الخط اما الحجارة التي توضع بين الخطوط فانها تمثل خمسة اضعاف قيمة ذلك الخط الكائن اسفل منها وهكذا فانا نتمكن من قراءة الارقام الموجودة على العداد • ذي اللوحة المخططة المذكور في الشكل رقم (١٠) •

تمثل الحجارة فوق خط الالوف من الجهة اليمنى للخط المركزي العدد (١٠٠٠ × ٥) ويساوي (٥٠٠٠) والاحجار الموجودة اسفلها وعلى خط الالوف نفسه العدد (٣ × ١٠٠٠) وتساوي (٣٠٠٠) وبذلك يكون مجموع عدد الالوف في هذا العدد يساوي (٥٠٠٠ + ٣٠٠٠ = ٨٠٠٠) وبنفس الطريقة نستخرج رقم المئآت الذي سيكون في هذه الحالة وبالنسبة للعدد الاول (٧٠٠) اما رقم العشرات فقيمته (٤٠) وعدد الاحاد (٦) فيكون مجموع قيمة العدد الايمن (٨٧٤٦) • وبنفس الطريقة نستخرج قيمة العدد الموجود يسار الخط المركزي للعداد والذي تكون قيمته في هذه الحالة (٢٨٩٢) ثم تجري عملية الطرح باسلوب طرح الخانات كل على حدة فتكون النتيجة كما يلي : ـ

نطرح الوف العدد الايسر من الوف العدد الايمن فتكون النتيجة (٨٠٠٠ - ٢٠٠٠ = ٦٠٠٠) ثم نطرح المئآت بالطريقة نفسها وبالنظر لكون مئآت الرقم المطروح اكبر من مئآت الرقم المطروح منه فيؤخذ (١٠) مئآت من الالوف المتبقية من نتيجة طرح خانة الالوف ثم تضاف الى مئآت خانة العدد الايمن التي قيمتها (٧٠٠) لتصبح (١٧٠٠) ثم يجري طرح

مئات الرقم الايسر منها والتي قيمتها (٨٠٠) فتكون النتيجة (١٧٠٠ - ٨٠٠ = ٩٠٠) وهكذا تستمر عمليـة الطرح بالنسبة لخانة العشرات وخانة الاحاد ثم يجري اخيراً جمع النتائج للخانات كلها فيشكـل الناتج بعد الجمع ناتج الطرح وفي هذه الحالة يكون ناتج الطرح هو

٥٨٥٤ = ٤ + ٥٠ + ٨٠٠ + ٥٠٠٠

وهكذا فقد اعتبر اختراع العداد وتسهيله العمليات الحسابية ودخوله في الاستعمال لغرض حل القضايا التجارية والمالية خطوة واسعة في تقـدم علم الحساب الحديث .

القسم الثاني

الأرقام العربية

الفصل الأول

العرب ونظام الترقيم

الهنود والارقام

استخدم الهنود في بداية عهدهم بالارقام نظاماً مشابهاً للنظام الصيني واستمر ذلك حتى عام ٣٠٠ قبل الميلاد حيث توصلوا الى نظامهم الشهير وبذلك اصبحوا الشعب الوحيد الذي تمكن من ايجاد شكل واحد لكل رقم يدل عليه ويكتب به كما توصلوا اضافة لذلك الى نظام الخانات الذي كان مستعملاً من قبل البابليين قبل ذلك بمئآت السنين وعلى هذا الاساس فان قيمة الرقم تكتسب من وضعه في خانة الاحاد او العشرات او المئآت او الالوف وقد مكنهم ذلك من كتابة اي رقم مهما بلغت قيمته .

يعتبر اشتقاق هذه الاشكال التي تدل على الارقام غامضاً ولم يتوصل احد الى الطريقة الاكيدة او الاسباب الحقيقية لكيفية ايجاد هذه الاشكال لحد الآن ويرجح بعض العلماء ان الارقام (٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩) في اشكالها الهندية الاصلية قد اشتقت من الحروف الاولى للكلمات المقابلة لهذه الارقام بالابجدية الهندية البكترية (India-Beetrian) [١] المستعملة في شمال الهند . اما الارقام الثلاثة الاولى (١ ، ٢ ، ٣) فيعتقد انها جاءت على التوالي من سحبة قلم واحدة وسحبتين وثلاث سحبات متوازية بهذا الشكل (— ═ ≡) ولا يستبعد انها جاءت متأثرة بحساب اليد حيث يمثل الواحد اصبعاً ممدودة افقياً والاثنان اصبعان والثلاثة ثلاثة اصابع[٢] .

---

(١) راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ٩
(٢) راجع نفس المصدر السابق ص ٩ ايضاً

وبالنظر لتعدد القوميات التي يتألف منها الشعب الهندي فقد وجد الباحثون اشكالاً كثيرة لهذه الارقام التي وان اختلفت في اشكالها الا انها تخضع لنظام واحد هو النظام العشري ونظام الخانات الذي وجدت هذه الارقام على اساسه[٣] • ومن الاشكال التي وردت عن الهنود الاشكال المبينة في الجدول التالي المذكورة في الشكل رقم (١١) •

مقارنة بالارقام العربية المذكورة اسفل الجدول ح

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
—	=	≡	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6	7	8	[illegible]	[illegible]
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠

شكل رقم (١١)

بعض اشكال الارقام الهندسية التي وجدها العرب بعد اتصالهم بالهند

(٣) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٤

لم يعرف الهنود في بداية الامر الصفر وبذلك فان طريقتهم بقيت عاجزة عن كتابة كل الاعداد بوضوح فمثلاً كانوا يكتبون العدد (٦٠٧) باستعمال اشارة توضع بين الرقمين (٧) (٦) لتميزه عن العـدد (٦٧) وبذلك كان عليهم التفكير جدياً في حل هذه المعضلة حلاً يكتمل معه نظامهم الذي ابتدعوه ولا بد لهم ان يشغلوا هذا الفراغ الذي اطلقوا عليه كلمة (Sunyo)) اي بمعنى الفراغ كمـا اطلقوا عليه في بعض الاحيـان كلمة ((KHa)) اي الثقب وقـد وضعوا محـل هذا الفراغ او الثقب دائرة (○) وفي بعض الاحيان دائرة وبداخلها نقطة (⊙) ولم تلبث هذه الدائرة والنقطة التي استعملت لسد هذا الفراغ او كاشارة بين الارقام ان اصبحت مع مرور الايام هي الاخرى رقماً تعارفوا عليه وبذلك اكتمل نظامهم وكان ذلك حوالي عام ٤٠٠ ميلادية[٤] • وقد كتب الفلكي الهندي الكبير براهما جوبتا نظامه الفلكي المشهور عام ٦٢٨ ميلادية استخـدم فيه الارقام التسعة والصفر كرقم عاشر •

ان هذه الارقام هي نفس الارقام التي اخذ عنها العرب السلسلتين المشهورتين اللتين تعمان العالم في الوقت الحاضر[٥] وان هذا النظام العشري الذي يستخدم في العالم كله الآن والذي يعود الفضل في ايجاده الى الهند مثلما يعود الفضل اليهم في ايجاد اشكال تسعة للارقـام يمكن بواسطتهـا وبطريقة النظـام العشري كتابة اي رقم مهما كـان كبيراً ويمكن اجراء العمليات الحسابية بواسطته بكل سهولة ثم اضيف الصفر الى هذه الارقام والذي استخدم في المنزلة التي لا يشغلها لمجرد الدلالة على خلوها •

---

(٤) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٣

(٥) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٧

العرب والارقام ـ العصر الجاهلي

ينقسم تاريخ العرب قبل الاسلام الى فترتين هما الفترة الاولى والتي اطلق على الاقوام التي عاشت هذه الفترة بالعرب البائدة ويطلق على عصرها بالعصر الجاهلي الاول • ان كل ما وردنا من اخبار هذا العصر مبني على الحدس والتخمين وذلك لسببين الاول استغراق هذا العصر في القدم والثاني قلة المدونات الخطية التي وردتنا من هذه الفترة مما سبب ضياع اخبار العرب الذين عاشوا هذا العصر وخاصة اخبارهم الكتابية ومدوناتهم •

لا تعني ندرة الكتابات التي وصلتنا عن عرب الجاهلية الاولى عـدم معرفة العرب الكتابة حيث ان ما ورد في المصادر الاسلامية والنصرانية عن الحيرة وغيرهـا من الحواضر العربية القديمة يثبت بكـل وضوح شيوع الكتابة بين اهلها • ويعزى عدم وصول اثار العرب الذين عاشوا هذه الفترة الكتابية الينا وبشكل واف يعطينا صورة واضحة عن ثقافاتهم واحوالهم الى عاملين مهمين هما : ـ

١ • عدم ميل العرب الى التدوين في بداية تاريخهم وقلة الكتاب فيما بينهم جعل اخبارهم تتناقل شفاهاً ولم يدون منها الا الشيء القليل وهـذا ناتج عن طبيعة العربي الذي عاش تلك الفترة من الزمان وعن طبيعة حياته التي عاشها حيث كانت تقتصر على التجارة وحماية مصالحها فكان غير ميال للعلم والتدوين •

٢ • يعزى السبب الثاني الى عوامل الطبيعة التي لم تنعم على العربي بمواد صلبة تقف ضد عوادي الزمن مـدة طويلـة وان الطبيعة هي التي

قضت على معظم اثار العرب الذين عاشوا هذه الفترة الكتابية[٦] • وقد صنفت المدونات الكتابية التي عثر عليها في البادية واطراف العراق والشام واعالي الجزيرة الى المجموعات التالية[٧] :ـ

١ • الكتابات المعينية •

٢ • الكتابات اللحيانية •

٣ • الكتابات الثمودية •

٤ • الكتابات الصفوية •

٥ • كتابات دونت بالمسند عثر عليها في الكويت والاحساء •

٦ • كتابات دونت بالقلم النبطي المتأخر وهي اقدم ما وصل الينا وبلهجة تقارب لهجة القرآن الكريم •

تمتاز الكتابات الخمسة الاولى المذكورة اعلاه بكونها متقاربة ومتشابهة في رسم الحروف اما كتابة القلم النبطي المتأخر فانها تختلف عن الكتابات الاخرى وهذا يدلنا على ان الكتابات الخمس الاولى متفرعة من اصل واحد وهي اقدم عهداً من القلم النبطي المتأخر ويظهر انها متفرعة من ابجدية واحدة هي التي كانت سائدة في بلادالعرب قبل الميلاد وبعده• اما القلم النبطي المتأخر فكان مستعملاً في العراق والشام حيث دون العرب من سكان هذه المناطق اخبارهم بهذا القلم وقد عرف بقلم (بني ارم) كما انهم استعملوا لهجة ارم في الامور الثقافية الى جانب لهجتهم العربية التي كانت مستعملة في السوق والبيت[٨] •

---

(٦) راجع كتاب تاريخ العرب قبل الاسلام جـ ٣ ص ٤٢٥

(٧) ، (٨) راجع نفس المصدر السابق ص ٤٢٥ ايضاً •

اما الفترة الثانية من تاريخ العرب قبل الاسلام فهي فترة العصر الجاهلي الثاني الذي مر قبل ظهور الاسلام • كانت لغة العرب في هـذا العصر وخاصة سكان الجزيرة العربية هي لغة مضر وهي التي كانت سائدة عند ظهور الاسلام والتي جاء بها القرآن الكريم • اما لغة العرب الذين كانوا يسكنون اطراف الجزيرة العربية فلا تختلف كثيراً عن هذه اللغة سوى دخول بعض الشوائب من اللغات المحلية الى لغتهم • وقد وصلتنا بعض المدونات الكتابية من هذا العصر الا انها قليلة لا تزيد عن (١٤٠) اثراً اهمها حجر النمارة ونص ابرهه •

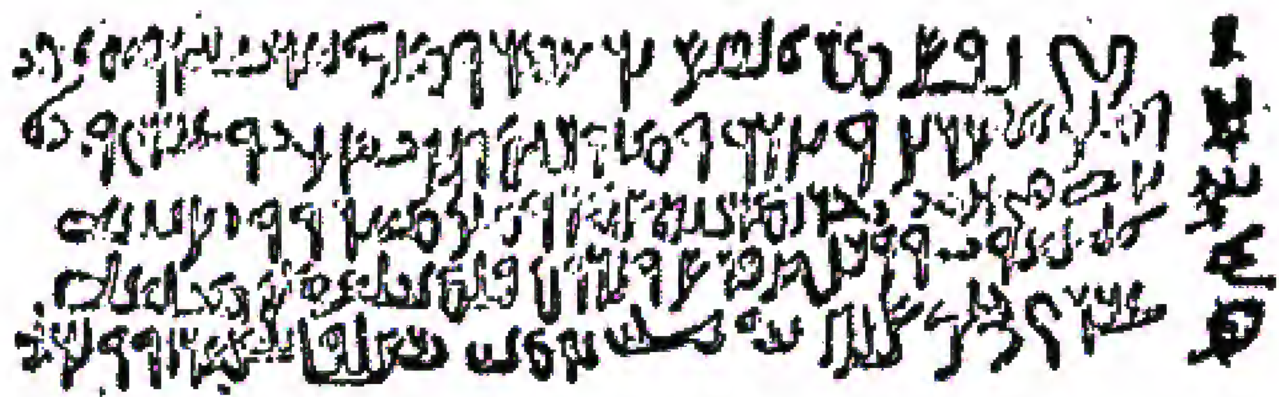
حجر النمارة[٩]

يعتبر حجر النمارة الذي عثر عليه في اطلال النمارة في حوران والمنقوش عليها بالكتابة العربية وبالخط النبطي الذي يرجع تاريخه الى اوائل القرن الرابع الميلادي من اقدم الاثار العربية الكتابية • وجد هـذا الحجر على قبر امرىء القيس بن عمرو ومن الاطلاع على نقوشه المذكورة في الشكل رقم (١٢) يظهر مدى الاختلاف بين ما نكتبه نحن الآن وبين ما كان سائداً عند العرب في ذلك الحين اما التواريخ التي ذكرت في الكتابة المنقوشةعلى هذا الحجر لم تكتب بلغة الارقام بل دونت باسلوب الكلمات وقد جاء نص الكتابة وكما تقرأ بالطريقة التي كانت سائدة انذاك وحسب تسلسل اسطرها كما يلي : ـ

١ • تي نفس مر القيس بن عمرو ملك العرب كله ذو اسر التج •

٢ • وملك الاسدين ونزرو وملوكهم وهرب مذحجو عكدي وجاء

(٩) راجع تفسير الجواهر جـ ١٩ للشيخ طنطاوي جوهري ص ١٤٣ وتاريخ العرب قبل الاسلام جـ ٣ للدكتور جواد علي ص ٤٣٧ •
النمارة ـ قرية منقرى حوران في الجمهورية العربية السورية



شكل رقم (١٢)
حجـر النمـارة

٣ • بزجي في حبج نجران مدينة شمر وملك معدو ونزل بنيه •

٤ • الشعوب ووكلهن فرسو لروم فلم ملك مبلغه •

٥ • عكدي • هلـك سنة ثلاث وعشرين ومائتين يوم سبعة بكسلول بلسعد ذو ولده •

ان التاريخ الذي ذكر في السطر الخامس من هذه الكتابة هو تاريخ مدينة بصرى عاصمة الغساسنة المشهورة والـذي يقابل عـام ٣٢٨ ميلادية ويلاحظ في هذه الكتابة اختلاط العربية بصيغة ارامية لا يمكن فهمهـا من قبل عربي الحاضر الا بعد ايضاحها • اما تفسيرها كما هو مفهوم بلغة العرب الحالية فتكون كما يلي : ـ

١ • هذا قبر امرىء القيس بن عمرو ملك العرب كلهم الذي نـال التاج •

٢ • وملك الاسدين ونزاراً وملوكهم وهزم مذحجاً بقوته وقاد •

٣ • الظفر الى اسوار نجران مدينة شمر وملك معداً واستعان بابنائه على

٤ • القبائل • ووكلهم فرساناً للروم فلم يبلغ ملك مبلغه •

٥ • في القوة • هلك عام ثلاث وعشرين ومائتين يوم سبعة ايلول ليسعد الذي ولده •

نص ابرهــة(١٠)

من المدونات التي وصلتنــا في هــذه الفترة هو نص ابرهة الاشــرم المثبت على سد مأرب الشهير • يتألف هذا النص من (١٣٦) سطراً ومن حوالي (٤٧٠) كلمة تبحث في ترميم السد مرتين الاولى عام (٥٤٢) ميلادية والثانية عام (٥٤٣) ميلادية وقد جاء في آخر هذا النص ذكر ما انفقه ابرهة على ترميم السد من اموال وما قدمه الى العمال والجيش الــذي اشترك في العمل من الطعام والاعاشة من اليوم الذي بوشر فيه بالعمل والى يوم الانتهاء منه عام (٥٤٣) وكانت تشمل هذه النفقات اعداداً لمواد الاعاشة والحيوانات التي ذبحت وانفقت اثناء قيام العمل بالشكل التالي : ــ

لقد جاء بعد ذكر جملة « وبلغ ما صرفوه وانفقوه على الاعمــال من اليوم الذي بدأوا به لغزوهم وتقديس البيعة وبناء السد والجدار » انتقل الى ذكر ما صرف وانفق فقال « وبلغ ما صرف ٥٠٨٠٦ دقيق و ٢٦٠٠٠ تمر تقدمه من (يــدع ابل) و ٣٠٠٠ طبيخة وذبائــح من بقر ومــاشية صغيرة ٢٠٠٠٠٧ و ٣٠٠ حمــل شراب الغريب والزبيب و ١١٠٠٠ مــن سقي التمر »(١١).

لم تذكر هذه الاعداد على شكل ارقام بل باسلوب الكلمات •

---

(١٠) راجع كتاب تاريخ العرب قبل الاسلام جـ ٣ ص ١٩٧ ــ راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ١٨٦ ــ ص ٢١٩

(١١) راجع مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع جـ ١ ١٩٥٦ ص ٢١٨

العصر الاسلامي

لم يرث العرب المسلمون عن اجدادهم اشكالاخاصة للارقام لذا فانهم استمروا على استعمال نفس الاسلوب الذي كان سائداً من قبلهم وهو اسلوب الترقيم على حساب الجمل اي انهم كانوا لا يعلمون كتابة الارقام بالرموز بل كانوا يسجلونها كتابة بالكلمات . وبما ان القرآن الكريم هو اقدم المدونات الاسلامية التي وصلتنا متواترة كما هي فقد ورد فيه ذكر الاعداد باشكال واماكن كثيرة منه وقد جاءت كلها مكتوبة بالكلمات العربية وباللهجة التي نزل فيها القرآن ولم تذكر فيه رموز معينة للارقام .

ذكرت الاعداد التي وردت في القرآن بصيغ مختلفة[١٢] . فقد جاءت على شكل آحاد كقوله تعالى « ثاني اثنين »[١] وقوله تعالى « لقد كفر الذين قالوا ان الله ثالث ثلاثة »[٢] وكذلك في قولة تعالى « ما يكون من نجوى ثلاثة الا هو رابعهم ولا خمسة الا وهو سادسهم »[٣] وقد جاءت صيغ كثيرة لاعداد العشرات منها قولة تعالى « تلك عشرة كاملة »[٤] وقولة تعالى « ان تستغفر لهم سبعين مرة »[٥] وقولة تعالى « سبعون ذراعاً »[٦] اما اعداد المئآت فقد جاءت لها امثلة كثيرة كقوله تعالى « ثلاثمائة سنين وازدادوا تسعة »[٧] وبالنسبة لاعداد الالوف كما جاء في قولة تعالى « وان يوماً عند ربك كالف سنة مما تعدون »[٨] وقوله تعالى « فلبث فيهم الف سنة الا خمسين عاماً[٩] وقوله تعالى « في يوم كان مقداره خمسين الف سنة »[١٠]

---

(١٢) راجع كتاب البرهان في علوم القرآن جـ ٤ ص ١١٧ ـ ص ١٢٠ لمؤلفه الامام الزركشي .

(١) سورة التوبة
(٢) سورة المائدة
(٣) سورة المجادلة
(٤) سورة البقرة
(٥) سورة التوبة
(٦) سورة الحاقة
(٧) سورة الكهف
(٨) سورة الحج
(٩) سورة العنكبوت
(١٠) سورة المعارج

وبعد ان اندفع العرب خارج جزيرتهم واسسوا دولتهم التي ضمت البلدان التي تم فتحها والتي كانت تشكل جزءاً كبيراً من الدولة البزنطية ومن المعروف ان العرب لم يغيروا شيئاً من اعمال الدواوين الحكومية التي كانت تدير اعمال هذه الاجزاء زمن تبعيتها للدولة البزينطة وابقوا كل شيء على حـاله السابقة ومن جملة ذلـك الكتبة الذين كانوا يعملون في هـذه الدواوين والذين كانوا يستخدمون الارقام التي كانت سائدة انذاك في هذه الاجزاء من الدولة البزنطية فقد اعتمدوا الارقام الرومانية في بلاد الشـام والارقام القبطية في مصر واستمر ذلك نافذ المفعول حتى زمن الخليفة الاموي الوليد بن عبد الملك الذي امر بعـدم استعمال الارقـام الاجنبية في دواوين الدولة وان هذا الامر اجبر العرب على استحداث وسيلة جديدة للترقيم(١٣)

كانت الاساليب المتبعة من قبل الامم التي عاصرت الدولة العربية هي عبارة عن استخدام حروف ابجديتها في الترقيم فقد اعطي لكل حرف رقم خاص به وقد اعتمد العرب هذا الاسلوب فاستخدموا حروف ابجديتهم لسد هذه الحاجة على غرار الاساليب التي كانت متبعة لدى الشعوب الاخرى التي كانت تعاصر دولتهم وظل هذا الاسلوب متبعاً عند العرب حتى القرن الثامن الميلادي(١٤) .

خصص العرب رقماً لكـل حرف من حروف ابجديتهـم التي تضـم الكلمات التالية :

ابجد ، هوز ، حطي

كلمن ، سعفص ، قرشت

تخذ ، ضظغ

---

(١٣) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٤

(١٤) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٧ وكتاب الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ص ١٧٨

وبذلك اصبح كل حرف يرمز الى رقم معين عند استعماله والجدول المذكور في الشكل رقم (١٣) يبين تفاصيل هذا التخصيص •

أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ي	ك	ل	م	ن	س	ع	ف	ص
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠
ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ	ض	ظ
١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠
غ	١٠٠٠							

شكل رقم (١٣)

جدول تخصيص الارقام للابجدية العربية

يلاحظ في الجدول المذكور في الشكل رقم (١٣) ان العرب خصصوا التسعة احرف الاولى لارقام الاحاد والتسعة احرف الثانية لارقام العشرات والتسعة احرف الثالثة لارقام المئآت والحرف الثامن والعشرين للرقم

(١٠٠٠) اما بقية الألوف حتى التسعمائة الف (٩٠٠٠٠٠) فقد كتبوها بدمج حروف الآحاد مع الحرف (غ) وبالاسلوب التالي : ـ

بغ ٢٠٠٠	جغ ٣٠٠٠
دغ ٤٠٠٠	طغ ٩٠٠٠
يغ ١٠٠٠٠	كغ ٢٠٠٠٠
لغ ٣٠٠٠٠	صغ ٩٠٠٠٠
قغ ١٠٠٠٠٠	رغ ٢٠٠٠٠٠
شغ ٣٠٠٠٠٠	ظغ ٩٠٠٠٠٠

وفيما عدا ذلك تركب الاعداد باضافة الحروف بعضها الى بعض على سبيل الجمع فاذا كتب (قصر) مثلا كانت قيمة الكلمة ق + ص + ر ثم يجري تعويض الحروف بما يقابلها من الارقام فتكون :

١٠٠ + ٩٠ + ٢٠٠ = ٣٩٠

استمر الحال عند العرب على هذا المنوال حتى مجيء الاسلوب الهندي في الترقيم وبعده اقتصر استخدام حساب الابجدية هذا على ذكر التواريخ الشعرية وهي عبارة عن الاتيان بكلام موزون او منثور اذا جمعت الاعداد التي تقابل حروفه بموجب هذه الطريقة نحصل على السنة التي وقعت فيها تلك الحادثة او السنة التي انجز فيها ذلك العمل وعلى سبيل المثال فقد كتب على باب سوق علوة الحبوب في الموصل العبارة التالية التي تشكل حروفها تاريخ انشاء هذا السوق المشهور اما العبارة فهي « سوق حوى الميزان والمشتري » فعند تخصيص الارقام المقابلة لهذه الحروف نحصل على تاريخ بناء هذا السوق حسب التقويم الهجري كما في الجدول ادناه : ـ

س	و	ق	ح	و	أ	أ
٦٠	٦	١٠٠	٨	٦	١	١
ل	م	ي	ز	أ	ن	و
٣٠	٤٠	١٠	٧	١	٥٠	٦
أ	ل	م	ش	ت	ر	ي
١	٣٠	٤٠	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠	١٠

فلو جمعنا هذه القيم الحسابية المقابلة لهذه الحروف يتكون عندنا تاريخ السنة التي تم فيها بناء هذا السوق الشهير .

السطر الاول ٦٠ + ٦ + ١٠٠ + ٨ + ٦ + ١ + ١ = ١٨٢

السطر الثاني ٣٠ + ٤٠ + ١٠ + ٧ + ١ + ٥٠ + ٦ = ١٤٤

السطر الثالث ١ + ٣٠ + ٤٠ + ٣٠٠ + ٤٠٠ + ٢٠٠ + ١٠ = ٩٨١

ثم نضيف هذه المجاميع الى بعضها فتكون النتيجة كمايلي :ـ

١٨٢ + ١٤٤ + ٩٨١ = ١٣٠٧ هجرية وعندما احس الشاعر العراقي عبد الباقي العمري دنو اجله فقد ارخ وفاته بهذا البيت من الشعر

بلســـان يوحـــد الله ارخ

ذاق كأس المنون عبدالباقي(١٥)

فلو جمعنا اقيام الحروف الواردة بعد كلمة « آرخ » كان الناتج هو عام (١٢٧٩ هجرية) وهي السنة التي توفاه الله فيها كما موضح ذلـك في الجدول التالي : ـ

ذ	أ	ق	ك	أ	س	أ
٧٠٠	١	١٠٠	٢٠	١	٦٠	١
ل	م	ن	و	ن	ع	ب
٣٠	٤٠	٥٠	٦	٥٠	٧٠	٢
د	أ	ل	ب	أ	ق	ي
٤	١	٣٠	٢	١	١٠٠	١٠

(١٥) راجع كتاب نهضة العراق الادبية في القرن التاسع عشر للدكتـور محمد مهدي البصير ص ٩١

فلو جمعنا اعداد هذه الاسطر الثلاثة المذكورة في الجدول السابق لحصلنا على السنة الهجرية التي توفى فيها الله الشاعر المذكور .

السطر الاول ٧٠٠ + ١ + ١٠٠ + ٢٠ + ١ + ٦٠ + ١ = ٨٨٣

السطر الثاني ٣٠ + ٤٠ + ٥٠ + ٦ + ٥٠ + ٧٠ + ٢ = ٢٤٨

السطر الثالث ٤ + ١ + ٣٠ + ٢ + ١ + ١٠٠ + ١٠ = ١٤٨

ثم نضيف هذه المجاميع الى بعضها لنحصل على التاريخ المطلوب وهو ٨٨٣ + ٢٤٨ + ١٤٨ = ١٢٧٩ هجرية وهي السنة الهجرية التي توفي فيها الشاعر عبد الباقي العمري .

الفصل الثاني

العرب والارقام العربية

اخذ العرب اسلوب كتابة الارقام الحديثة عن الهنود الذين يرجع اليهم ترتيب كتابة الاعداد والصفر كما جاء ذلك في تاريخ العالم العربي اليعقوبي الذي كان احد علماء القرن التاسع حيث قال « قال اهل العلم ان اول ملوك الهند الذي اجتمعت عليه كلمتهم هو برهمن الملك الذي في زمانه كان البدء الاول وهو اول من تكلم بالنجوم واخذ عنه علمها والكتاب الاول الذي تسميه الهند (السند هند) وتفسيره دهر الدهور ومنه اختصر الارجبهر والمجسطي ثم اختصروا من الارجبهر ومن المجسطي كتاب بطليموس ثم عملوا من ذلك المختصرات والزيجات وما شابهها من الحساب ووضع التسعة احرف الهندية التي يخرج منها جميع الحساب الذي بمعرفتها وهي (١ ، ٢، ٣ ، ٤ ،٥ ، ٦ ، ٧، ٨، ٩) فالاول منها هو واحد وهو عشرة ومائة وهو الف وهو مائة الف وهو الف الف وهو عشرة آلاف الف وهو مائة الف الف وعلى هذا الحساب ابداً فصاعداً والثاني هو اثنان وهو عشرون الف وهو مائتا الف وعلى هذا الحساب يجري التسعة الاحرف فصاعداً غير ان بيت الواحد معروف من المائة وكذلك كل بيت واذا خلا بيت منها يجعل فيه صفر ويكون الصفر دائرة صغيرة . »[1]

اما الصفر فلم يجار بقية الاعداد في تطورها وسلك طريقه الخاص به وقد قام بواجب الاشارة الدالة على عدم وجود قيمة عددية للخانة التي يوضع فيها .

---

(١) راجع كتاب « تاريخ اليعقوبي » جـ ١ ص ٧٠

ان اول اثر ثابت لدينا لرحلة الارقام من الهند الى الخارج هي تلك العبارة المقتبسة عن ((Severtus Sebokht) ٩٥٠ ميلادية)[٢] التي تقول ان الارقام الهندية وصلت مدارس الرهبان الموجودة في وادي الرافدين في وقت يقرب من عـام ٦٥٠ ميلادية الا ان المعلومـات التالية التي تؤكـد بصورة جازمة وصول هذه الارقام الى هذا الجزء من العالم كاملة مع الصفر تنص على انه في عام ٧٧٣ ميلادية الموافقة لسنة ١٥٦ هجرية قدم بغداد فلكي هندي اسمه (كانكا) ويعتبر قدومه حـدثاً عظيما لانه كان عالمـا بطرق الحسابات الهندية المعروفة انذاك باسم (سند هند) وكان يحمل معه كتابـاً يبحث في النجوم مع معادلات معمولة على طرق الهند ومكتوبة بارقام جديدة تسير على النظام العشري المعروف حالياً .

ولشغف الخليفة العباسي ابو جعفر المنصور بعلم الفلـك فانه امـر بترجمة هذا الكتاب وتأليف كتاب بالعربية على نهجة وقد عهد بذلـك الى محمد بن ابراهيم الفزاري الذي كان يعتبر اول فلكي في الاسلام[٣] .

قام هذا العالم بترجمة كتاب (السند هند) وتأليف كتاب (سند هند كبير) الذي بقي معمولا به حتى عصر الخليفة المأمون حيث قام محمد بن موسى الخوارزمي عالـم الرياضيات الشهير باعادة كتابته واضافة معلومـات اخرى اليه اشتهرت في البلدان الاسلامية .

ومن الثابت انه كان للهنود اشكالاً كثيرة للارقام وبعد اطلاع العرب على هذه الاشكال وعلى نظامهم العشري رأوا انها افضل من النظام الذي كان شائعاً عندهم فانكبوا عليها بالدرس والتهذيب واستخرجوا منها سلسلتين من

(٢) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٢

(٣) هو ابن عبدالله محمد بن ابراهيم بن حبيب بن سليمان بن سـمرة بن جندي الفزاري ، عالم صحيح - حسب رواية ابن النديم في فهرسـته ص ٢٥٠ .

الأرقام اختاروا الاولى مبدئياً وهي المسماة بسلسلة الارقام الغبارية او كما معروفة هي الآن في العالم بالارقام العربية والتي نسميها نحن بالارقام الانكليزية وهي التي سادت مبدئياً المشرق العربي ثم انتقلت من هنا الى سائر البلاد العربية الاخرى وقد ذكر اشكالها العالم العربي القلصاوي الاندلسي الذي كان من اهل غرناطة في كتابه (رفع الستار عن علم الغبار) ويقصد بعلم الغبار هنا الحساب المكتوب بالارقام الغبارية[٤] . وكما ذكر اشكالها ايضاً ابو محمد عبدالله بن محمد بن حجاج الارزني المعروف بابن الياسين المتوفي عام ٦٠١ هجرية[٥] حيث قال « الارقام سلسلتان رسمتا بخطوط « وفقا لما كان عليه زمن ابن الياسين وقد اكد ابن الياسين « ان للعدد تسعة اشكال يتركب عليها العدد وهي التي تسمى اشكال الغبار وهي على هذه الصورة :ـ

وقد تكون ايضاً هكذا

انتهى كلام ابن الياسين » .

---

(٤) راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ١٢

(٥) راجع مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ ص ٦٨

اما العلامة محمد ابن احمد بن يحي الحباك التلمساني المتوفي سنة ٨٦٧ هجرية فقد رسم الارقام في شرحه لتلخيص ابن البناء كما يلي : ـ

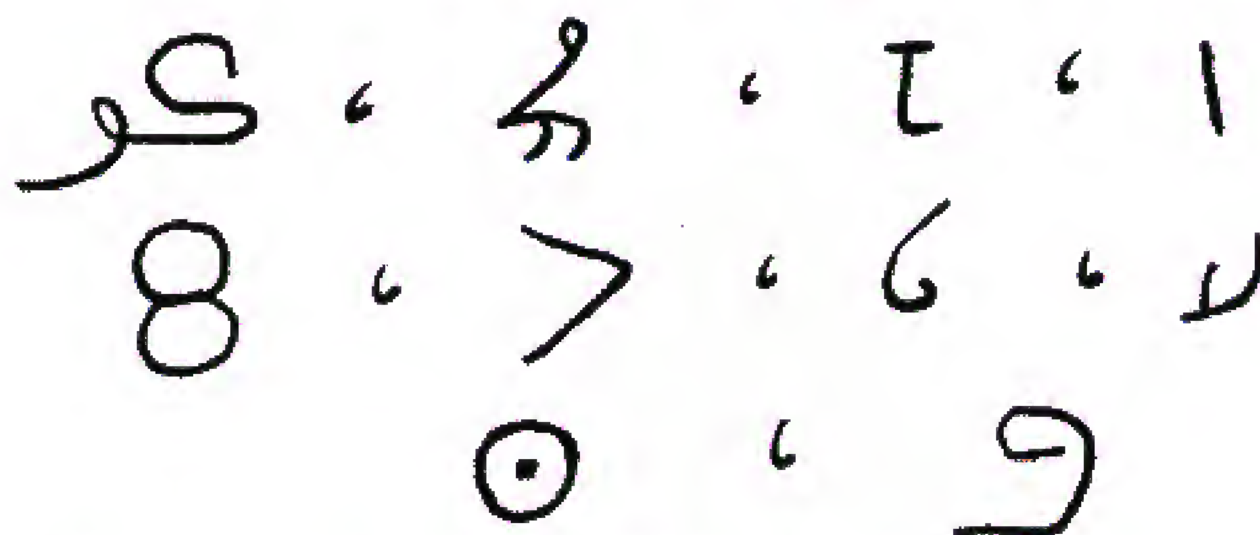
وقال نفسه في كتابة (جامع اصول الاعداد) ما نصه « حروف الغبار التي تتصرف في الحساب تسعة احرف صورتها كما يلي : ـ

ان الارقام الغبارية هذه هي المستعملة الآن في اكثر بقاع العالم[٦] وقد دخلت اوربا من بلاد العرب على طرق مختلفة سنذكرها بعدئذ وذلك بواسطة المعاملات التجارية والرحلات التي قام بها بعض علماء الغرب الى بلاد العرب والسفارات التي كانت تتبادل بين خلفاء المسلمين وملوك بعض الدول الاوربية[٧] .

(٦) راجع مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ ص ٦٩ .
(٧) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٨

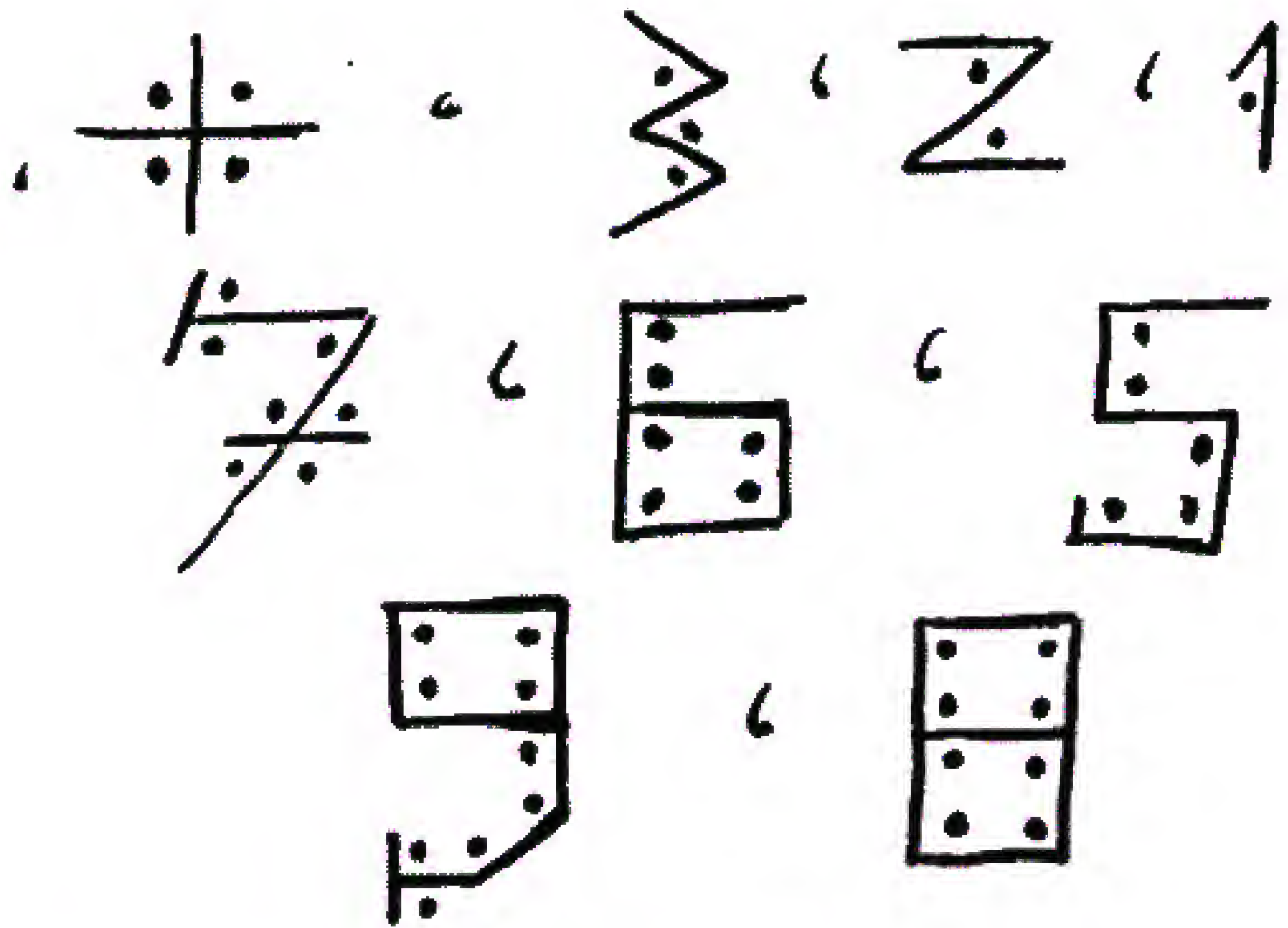
هنالك فكرتان او نظريتان اوجدهما الباحثون لبيان اصل اشتقاق الارقام الغبارية او الارقام المعروفة الآن باسم الارقام العربية والتي اشتق العرب اسمها من العادة الهندية التي رأوها عند الهنود في اجراء الحساب على الارض او على لوحة من الخشب تغطى بغبار ناعم •

تقول الفكرة الاولى ان العرب اوجدوا هذه الارقام بعد دراسة اشكال الارقام الهندية التي كانت سائدة في شمال الهند والتي كان قسم كبير منها ضمن الدولة الاسلامية حيث قام العلماء العرب على وضعها بعد دراسة السلسلة الهندية التالية التي بنو فكرتهم الاولى على اساسها •



رتب العرب الارقام الغبارية بعد دراسة الاصل الهندي السابق حسب النظرية الاولى على اساس الزوايا حيث خصص لكل رقم زوايا بعدد رقمه فخصص للرقم (١) زاوية واحدة بهذا الشكل ( ) وخصص للرقم (٢) زاويتان فاصبح بهذا الشكل ( ) وهكذا بقية الارقام حتى الرقم (٩) حيث خصصت له تسع زوايا فجاءت الاشكال العربية كل حسب عدد زواياه بالاشكال التالية[٨] :ـ

(٨) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٨



لم تبق هـذه الاشكال على ما هي عليه بـل طرأت عليهـا تعـديلات نتيجة الاستعمال وبمرور الزمن وقد مرت هذه السلسلة بتطورات كثيرة عبر التاريخ حتى ثبتت اشكالها فاصبحت كما هي معروفة عليها الآن وفي الجدول المذكور في الشكـل (١٤) ادنـاه ارقـام غبارية وجدت مكتوبة في اوقـات مختلفة تبين مدى تطور هذه الاشكال قبل ان تثبت اشكالها الحالية .

اما الفكرة الثانية التي تبحث في اصل اشتقاق وتكوين هذه الارقام فقد قال بعض العلماء ان اصل هذه الاشكـال يعود الى اشكـال بعض حروف الابجدية العربية ويعتبرها مشتقة منها وقد قورنت هذه الاشكال بالحروف التالية التي يقول انها مشتقة منها(٩)

(٩) راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ٤٨

الـف وحـاء ثـم حـج بعـده	عـين وبعـد العين عـو ترسـم
هـاء وبعد الهـاء شـكل ظاهر	يبدو كمخطاف اذا هـو يرقـم
صفران ثامنها وقـد ضمـا معا	والـواو تاسعها بذلـك تختـم

0 9 8 7 6 5 4 3 2 1
ارقام غبارية وجدت مكتوبة في شيراز في القرن العاشر الميلادي
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
ارقام الغبار العربية سنة ١١٠٠ ميلادية
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ارقام المانية يعود تاريخها الى عام ١٢٨٥ ميلاديه
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ارقام نقلت من كتاب (مرآة العالم) لطابعة كستون عام ١٤٨٠ ميلاديه
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ارقام مجهولة الهوية وجدت في ايطاليا عام ١٤٠٠ ميلاديه
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ارقام منقولة من تقويم اسكتلندي عام ١٤٨٢ ميلادية

شكل رقم (١٤)

اشكال مختلفة لارقام الغبار وجدت في عصور مختلفة

ا ، 2 ، 3 ، 4

أ ، ح ، جـ ، ء

5 ، 6 ، 7 ،

عو ، 8 ، ل مقلوبة ،

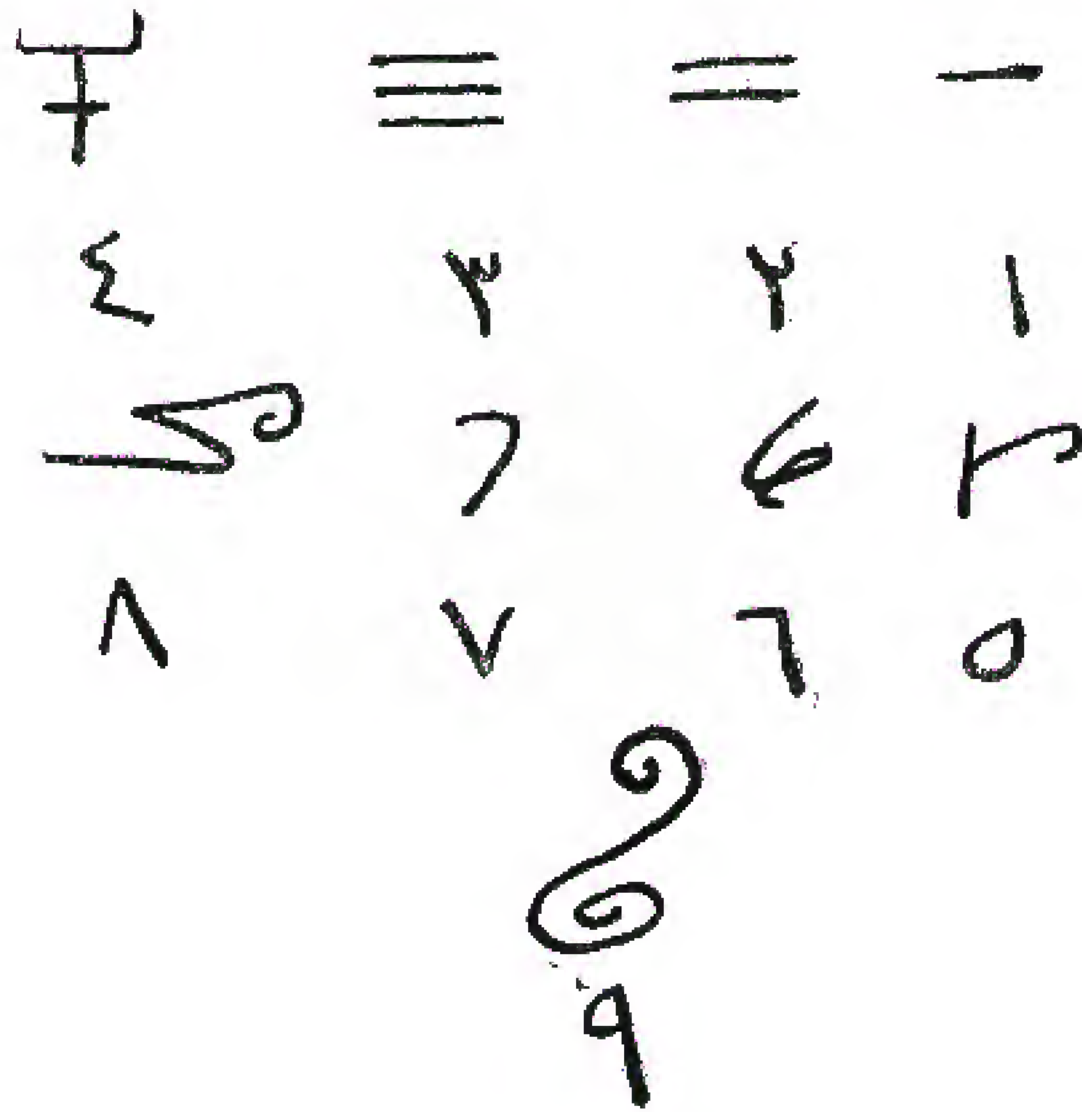
8 ، 9

دائرتان او مضرابه ، و

وقد ايد الاستاذ محمد السراج هذه الفكرة فقد قال[10] « ان تسمية هذه السلسلة بالارقام الغبارية لا يعني ان الهنود هم واضعوها في الاصل لان اشكال هـذه الارقام بقيت تقارب ملامح الحروف العربية وتحتفظ بمدلول بعضها من حساب الجمل كما يبدو ذلك جلياً في الرقم (١) اذ لا فرق بينـه وبين الالف (أ) وبعض الشيء في الرقم (4)؛ والرقم (6) الذي يشبه الواو (و) المعكوسة والرقم (٩) الـذي يشبه حرف الطـاء (ط) المعكوسة ايضا . . . اما الرقم (7) فانه يشبه حرف اللام (ل) المعكوسة، وقد استعملت هذه الحروف بشكل معكوس لمنع حدوث الالتباس بينها وبين الحروف الاصلية .

(١٠) راجع مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ ص ٦٤

اما السلسلة الثانية فهي التي اطلق عليها العرب انفسهم اسم الأرقام الهندية والتي تعود في اصلها الى اشكال الفرع البرهمي والتي كان نظامها عبارة عن نظام عقدي يحتوي على الرموز التسعة الاولى وقبل ان يكون الصفر معلوماً اما اشكالها الاصلية التي استند عليها العرب في ايجاد هذه السلسلة فكانت على الترتيب التالي[11] :ـ



وقد جاءت الاشكال العربية التي اشتقت من هذه الاشكال بالصورة التالية :

ومن ملاحظة هذه الاشكال يظهر انها لا تختلف عن اشكال الارقام المستعملة حالياً في بلاد المشرق العربي الا قليلاً حيث طرأ على الرقم (عم) تحوير

---

(١١) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ٣٠

١ ، ٢ ، ٣ ، عم

d ، ٦ ، ٧ ، ٨

٩

بسيط فاصبح يكتب هكذا (٤) وكذلك الرقم (d) الذي رفعت عنه الركزة فاصبح على شكل دائرة فقط بهذا الشكـل (٥) • ومن الجدير بالذكر ان اول من الف كتبه بارقـام هذه السلسلة من العلماء العرب هـو العلامة محمد بن موسى الخوارزمي •

هناك فكرة ثالثة تطلق اسم الارقام الغبارية على جميع اشكال الارقام في السلسلتين الاولى والثانية لا تفرق بينهما وتعتبرها اشكالاً واحدة تدعوهـا جميعا بالارقام الغبارية[١٢] • وقد جاءت هذه الفكرة لتقول بان اصل السلسلة الثانية التي دعاها العرب بسلسـلة الارقام الهندية ما هي الا اشكـال اشتقت من اشكال السلسلة الاولى الغبارية بل هي نفس الاشكال الا انهـا جـاءت مقلوبة مع بعض التحوير الذي اصاب قسماً منها فجعلها تختلف عن اشكال السلسلة الاولى الاصلية فالرقم (١) يكتب بشكل واحد في السلسلتين والرقم اثنين الذي كان يكتب بهذا الشكل (٢) هو عبارة عن الرقم (2) الا انه مقلوباً والرقم ثلاثة الذي يكتب بهذا الشكل (٣) هو عبارة عن شكل

(١٢) راجع كتاب تاريخ الرياضيات جـ ٢ لمؤلفه ديفد يوجين سميث ص ٧٤
راجع مجلة اللسان العربي العدد الثالث جـ ١٩٦٥ ص ٦٦

الرقم (3) مقلوباً الى الاعلا مع اضافة ركيزة الى اسفله اما الرقم اربعة الذي كان يكتب قبل تحويره بهذاالشكل (عم) فهو ايضاً مأخوذ من شكل الرقم (4) الا انه موضوعاً بشكل افقي هكذا (ﻫ) والرقم خمسة الذي كان يكتب بهذا الشكل (ل) هو عبارة عن الرقم (5) مقلوباً مع بعض التحوير الذي طرأ عليه والرقم (٧) مأخوذ من الرقم (7) الغباري الا انـه عكس لتكون فتحته الى الاعلا اما الرقم تسعة (٩) فشكله واحد في السلسلتين .

وقد جاء في كتاب الرياضيات الجزء الثاني لمؤلفه (David Eugene Smith) [١٣] الذي قال بهذه الفكرة ان اشكال الارقام الغبارية تختلف نسبياً الا انها جوهرياً واحدة وقد ذكرت بعض اشكالها كما موضحة ادناه : ـ

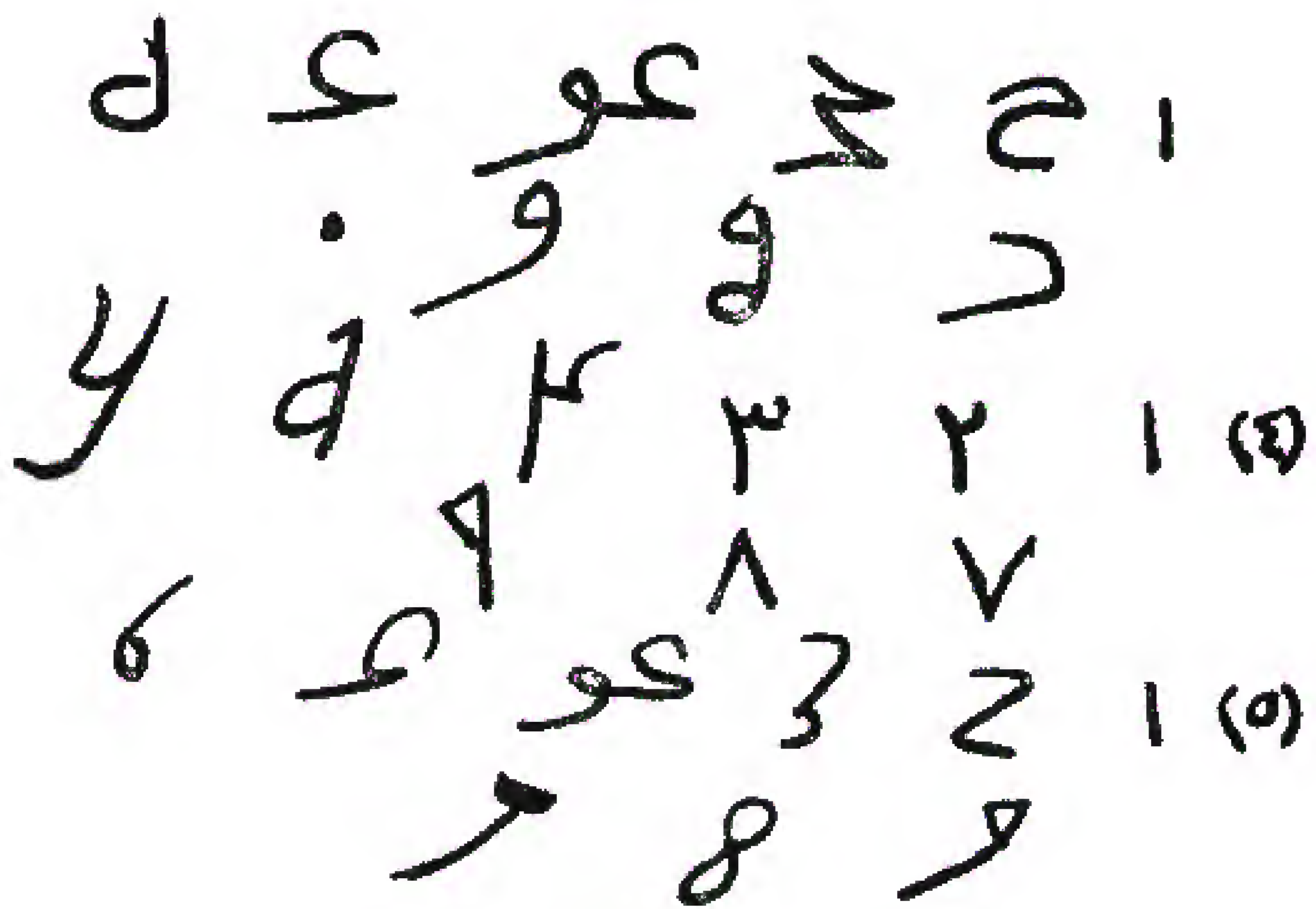
(١)

(٢)

(٣)

---

(١٣) راجع كتاب تاريخ الرياضيات جـ ٢ لمؤلفه ديفد يوجين سمث ص ٧٤



ان هذه النظرية تعيد سلسلة الارقام الهندية الى اصلها العربي المشتقة منه وهي مقاربة بدرجة كبيرة الى واقع هذه السلسلة واقرب الى الصحة من غيرها من النظريات وبذلك فانها تظهر الاصالة العربية لهذه السلسلة رغم تسميتها بسلسلة الارقام الهندية •

مزايا الارقام العربية

اكتسبت الارقام الحديثة ميزات كثيرة جعلتها افضل من بقية الارقام التي كانت معروفة من قبلها وهذا ما جعلها تزيح سابقاتها وتغزوا العالم حسب قانون التطور والبقاء للاصلح وان اهم ميزات هذه الارقام هي : —

١ • تقتصر الارقام العربية على عشرة اشكال بما في ذلك الصفر ومن هذه الاشكال يمكن تركيب اي عدد مهما كان حجمه بينما تحتاج بقية الارقام الى اشكال اكثر بكثير من اشكال الارقام العربية ، فالارقام التي ترمز لهما حروف الابجدية تحتاج الى اشكال بعدد حروف الهجاء الموجودة في كل لغة فالارقام اليونانية مثلاً تكون بعدد حروف الهجاء في اللغة اليونانية والبالغة (٢٧)حرفاً والارقام العربية تكون بعدد حروف الهجاء العربية البالغة (٢٨) حرفاً اما الارقام الرومانية فقد جاءت اشكالها اقل من اشكال الارقام اليونانية والعربية الا ان بقية الارقام عند الرومان تشكل من جمع او طرح الارقام بعضها من بعض حتى اصبح لكل رقم رمز خاص به وبذلك فقد تعددت اشكال الارقام عندهم بكثرة •

٢ • تمتاز الارقام العربية ببساطة اشكالها وعدم حدوث اي التباس في كتابتها وكتابة الاعداد بواسطتها اما غيرها من الارقام فتتبع طريقة الدمج عندما يراد كتابة الاعداد بواسطتها اي تدمج مجموعة من الاشكال او الحروف عند كتابة اي عدد اكبر او اصغر من الاعداد التي ترمز لها الحروف ويكون الدمج تارة بالجمع وتارة بالطرح واخر بالضرب ويؤدي هذا طبعاً بالنتيجة الى عدم الاستطاعة لحل رموز الاعداد الكبيرة الا بالقيام بعمل حسابي او اكثر جمعاً او طرحاً او ضربا •

ولم تقتصر اهمية هذا النظام على بساطة اشكال هذه الارقام فقط بل تعدته الى تبسيط جميع العمليات الحسابية التي كان لا يعرف ابسطها الا المتضلعون في العلوم ولولا هـذه الاشكال البسيطة لما رأينا هـذه السهولة في اجراء العمليات الحسابية ولولا معرفة هذا النظام لاحتجنا الى استعمال طرق عويصة وملتوية لاجراء عمليتي الضرب والقسمة حيث كانتا تأخذان جهداً كبيراً ووقتاً طويلاً لاجرائهما ولما رأينا هذا التراث الحسابي الكبير في هذه الفترة القصيرة من الزمن .

٣ . تستخدم الارقام الجديدة نظاماً جديداً هو النظام العشري الذي اوجـد منازلاً للارقام تكسب الرقم الواحد قيماً مختلفة وذلك بالنسبة للمنزلة التي يقع فيها فقيمته الاولى في نفسه وقيمته الثانية بالنسبة للمنزلة التي يقع فيها وكمثل على ذلك ناخذ العدد (٣٣٣) الذي يتألف من الرقم (٣) مكررة ثلاث مرات فالاولى من اليمين قيمتها (٣) لكونها تقع في قسم الاحاد والوسطى قيمتها (٣٠) لكونها تقع في قسم العشرات واليسرى وقيمتها (٣٠٠) لكونها تقع في قسم المئآت . اما اذا اردنا كتابة العدد خمسين مثلاً فعلينا ايجاد رقم يدفع الرقم (٥) الى خانة العشرات وفي نفس الوقت لا يزيد في المجموع الكلي للرقم خمسين شيئاً وهذا هو طبعاً الصفر الذي استحدث لهذا الغرض وبذلك فان الرقم خمسين يكتب بهذا الشكل (٥٠) .

٤ . من اهم مزايا الارقام الجديدة استحداث الصفر في الترقيم واستعمالـه

في الامـاكن الخالية من الارقـام وذلك لمجرد الدلالة على خلوهـا ،
وسنبحث موضوع الصفر في فصل خاص به •

والخلاصة ان الارقام العربية الجديدة تمتاز ببساطة اشكالها وقلة رموزهـا ونظامها العشري واستعمال الصفر في الخانات الخالية من الارقام كل ذلـك جعلها اكثر مرونة واطوع في اجراء العمليات الحسابية من جميع اشكـال ونظم الترقيم السابقة وبالنسبة لذلك فان علم الحساب سار في طريق التقدم اشواطاً بعيدة منذ ايجاد هذه الارقام وبسرعة لا تتناسب مع الفترة التي سبقت اكتشافها من تاريخ البشرية اذ لم يترك لنا الانسان القديم من التراث في علم الحساب الا الشيء القليـل للفترة التي سبقت ايجـاد واستعمـال الارقـام الجديدة عكـس ما ترك لنا من تراث في بقية العلوم والمعـارف الاخرى من فلك وفلسفة وطب وعلوم اجتماعية وغيرها من العلوم الاخرى •

موكب سير الارقام العربية الى اوربا والعـالم

بينما كانت اوربا غارقة في نظام العداد ومضطربة من مشاكل الارقـام الرومانية كان العرب ينعمون بارقام جديدة ونظام حسابي سهل عليهم علم الحساب وفسح امامهم مجال التقدم في العلوم الرياضية والفلك وقد بهرت هذه الارقام وهذا النظام الجديد من اتصل بهم من طلاب العلم الاوربيين فاقبلوا عليها وتعلموا اشكالها ونظامها ثم حملوها معهم الى بلادهم فكانوا بذلك رسل نقلها الى اوربا .

كان لعرب المغرب الاثر الكبير في نقل هذه الارقام الى اوربـا وذلـك لاتصالهم المباشر مع القارة الاوربية فقد اهلهم هذا لان يلعبوا دوراً كبيراً في نقل هذه الارقام الى اوربا كما لعب اخوانهم في المشرق دوراً بارزاً في ايجاد هذه الارقام لاتصالهـم المباشر بالهند اذ انهم كـانوا وسيلة لاظهـار الكنوز العلمية الهندية التي ازدهرت عندهم ومنها على الخصوصـ علـم الحسـاب وارقامه وهم اصحاب الفضل في نقل اسلوب الترقيم الهندي الى العالم حيث انهم اول من اتصل بالهند فقد جرى لهم اول اتصال بالهند على عهد الخليفة عثمان بن عفان (٦٤٣ـ٦٥٥)[١٤] ميلادية عندما تم فتح بلاد السند ثم فتحوا كابل وكشمير زمن الخليفة ابي جعفر المنصور (٧٥٤ـ٧٧٤)[١٥] ميلادية .
سلكت هذه الارقام في سيرها نحو اوربا السبل الرئيسية التالية : ـ

(١٤) راجع كتاب تاريخ مختصر الدول ص ١٧٧
(١٥) راجع نفس المصدر ص ٢٠٧

١ ـ الطريق الاول

فتح العرب بلاد الاندلس في اوائل القرن الثامن الميلادي وبقوا فيها حوالي ثمانية قرون اسسوا فيها دولتهم التي ذاعت شهرتها وشهرة مدارسها ومكتباتها في جميع انحاء اوربا وبذلك اصبحت هذه المدارس قبلة طلاب العلم من اوربيين فأمها خلق كثير حيث انها كانت مفتوحة لهم ولغيرهم على حد سواء • وكان المدعو (جربرت)(١٦) من اوائل القادمين الى هذه المدارس طلباً للعلم وبصورة خاصة علم الحساب الذي استهواه بعد ان سمع عنه من احد اصدقائه •

كان (جربرت) تلميذاً للمدعو (هاتو) الذي قام بزيارة بلاط الحكم الثاني امير قرطبة واطلع على الارقام والاساليب العربية المستعملة انذاك فاعجب بها وبعد عودته الى برشلونه ذكرها لتلميذه (جربرت) فرحل هذا الى قرطبة وامضى فيها وفي مدارسها عدة اعوام قضاها في الدرس والتعليم على ايدي الاساتذة العرب وكان من اهم ما تعلمه نظام الارقام العربية ثم عاد الى وطنه حاملاً معه ما تعلمه عن العرب من علوم الحساب والارقام الجديدة واخذ ينشر هذه العلوم بين ابناء جلدته ويؤلف فيها الكتب •

وفي عام ٩٧١ ميلادية ذهب (جربرت) الى روما حيث عين معلماً ومستشاراً للقيصر (اوتو الاكبر) ثم عين بعد ذلك كبيراً للاساقفة وقد ارتقى بعدها كرسي البابوية عام ٩٩٩ ميلادية باسم البابا (سلفستر الثاني) وكان هذا الرجل يعتبر من اوائل من تعلموا الارقام العربية من الاوربيين ومن اوائل من استخدموها في كتاباتهم •

---

(١٦) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٨٢

كتب (جربرت) الارقام العربية على اللوحة التي كانت تستخدم في اجراء العمليات الحسابية البسيطة عند الرومان والتي كان يطلق عليها اسم (العداد اباكوس) وكانت هذه اللوحة مقسمة بخطوط عمودية الى خانة الاحاد والعشرات والمئات والالوف وكان (جربرت) يكتب الارقام العربية كلاً في خانته ليقرأ العدد المطلوب باسلوب سهل وبسيط وذلك بدلاً من استعمال الحصى والخرز الذي كان يستخدمه الناس في اوربا مع هذه الالة وبذلك ابتكر جربرت طريقة جديدة وسهلة في كتابة الارقام .

الا انه رغم سهولة طريقة (جربرت) هذا فقد فشل في نشر الارقام العربية وذلك بسبب عدم تقبل الناس لهذه الارقام وعدم معرفة (جربرت) وتلاميذه لمصفر العربي الى حد هذا التاريخ . ويعتبر هذا الرجل رغم فشله في نقل الارقام العربية الى اوربا واشاعة استعمالها الا انه يعتبر اول من الف في علم الحساب العربي من الاوربيين حيث انه قام بتأليف كتاب في علم الحساب العربي يعتبر الاول من نوعه بين المؤلفات الاوربية .

٢ ـ الطريق الثاني

يعتبر محمد بن موسى الخوارزمي[١٧] الفلكي المسلم المتوفي سنة (٨٥٠) ميلادية والذي عاش عصر النهضة العلمية العربية زمن الدولة العباسية ولقي من الحضوة لدى الخليفة المأمون حيث كان منقطعاً الى خزانة كتبه وهذا ما جعله يتفرغ للدرس والتأليف فبرز

(١٧) راجع كتاب الفهرست ص ٢٧٥
راجع كتاب العلوم عند العرب ص ١٠٤
راجع كتاب تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ص ١٥٤ ـ ص ١٦٢

في علوم الرياضيات والفلك وكان له اثر كبير في تقدم هذين العلمين وكان الناس في هذا الوقت يعولون على زيجية[18] الاول والثاني ويعرفان بالسند هند .

يعتبر هذا العالم الجليل واضع علم الجبر واول من استعمل كلمة الجبر في هذا العلم واول من الف كتاباً فيه ويعد هذا الكتاب الذي الفه الخوارزمي من اعظم ما انتجه العقل البشري لما له من قيمة تاريخية وعلمية اذ انه كان المرجع الذي اعتمد عليه علماء العرب في دراستهم لعلم الجبر وعنه عرف الغربيون هذا العلم .

تناول الخوارزمي حساب الارقام الجديدة وقام بقسط كبير في تهذيب اشكال الارقام العربية التي وضعها الفلكي العربي الاول محمد بن ابراهيم الفزاري الذي سبق ان الف كتاب (سند هند كبير) واضاف اليه معلومات اصبح المعول عليها ، في الدولة الاسلامية . وقد اشترك مع الخوارزمي في تقدم علم الرياضيات غيره من الرياضيين العرب الذين لولا مؤلفاتهم لما عرف العالم هذه الارقام ولما انتشرت بهذه السرعة .

والخوارزمي من اوائل المؤلفين في علم الحساب الجديد حيث قام بتأليف كتاب كان الاول من نوعه من حيث التبويب والترتيب والمادة بين فيه النظام الجديد وطريقة استعماله عملياً ذكر فيه من الامثلة ما سهل على رجال المال والاعمال والتجار والموظفين عملهم وذكر فيه امثلة كثيرة في تقسيم المواريث حسب نص القرآن الكريم وبطريقة بسيطة مما سهل استخدام هذا النظام الا ان مؤلفه هذا مفقود في الوقت

---

(١٨) الزيج : جدول يستدل به على حركة النجوم السيارة

الحاضر ولم يبق منه سوى ترجمته اللاتينية التي قام بها المستشرق الانكليزي (آيدلر اوف بات Adelar of Bath)[19] وبعنوان (Liber Algorismi de Numero Indorum) وكان ذلك في القرن الثاني عشر الميلادي •

قام الخوارزمي بتأليف كتابين في الرياضيات عنوان الاول (حساب الجبر والمقبلة)[20] الذي اصبحت كلمة الجبر بعد ترجمته الى اللاتينية كلمة عالمية[21] • والثاني كتاباً تعليمياً وهو الذي سبقت الاشارة اليه والذي نقل الى اسبانيا وجرت ترجمته هناك • ذكر الخوارزمي ان العرب كانت تستخدم شكلين من الارقام وهما سلسلتا الارقام التي اوجدوهما الاولى المسماة بسلسلة الارقام الهندية وهي المستعملة الآن في بلاد المشرق العربي والبلاد الاسلامية والسلسلة الثانية المسماة بسلسلة الارقام الغبارية وهي المستعملة في بلاد المغرب العربي وبقية انحاء العالم والتي تحمل اسم الارقام العربية[22] •

ان ارقام السلسلة الغبارية هي التي عبرت الى اوربا وكانت كتب الخوارزمي التي ترجمت الى اللاتينية احدى عوامل نقلها المهمة الى اوربا •

ظهر على اثر ترجمة كتابي الخوارزمي الى اللاتينية وانتشارهما في اوربا انصار لطريقته سموا بالخوارزمية وهم الذين حملوا لواء نشر

---

(١٩) راجع كتاب العلوم عند العرب ص ١١٠

(٢٠) راجع كتاب تاريخ التمدن الاسلامي جـ ٣ ص ٢١٧

(٢١) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٥

(٢٢) راجع نفس المصدر ص ٨٤

راجع كتاب العلوم عند العرب ص ١٠٤

النظام الجديد واشكاله وقد كافح هؤلاء كفاحاً مريراً في سبيل ذلك. وقد ظهر من ناحية اخرى خصوم لهذا النظام الا ان النهاية كانت لانصار هذه الطريقة رغم الصعوبات التي جابهوها من قبل انصار الطريقة القديمة المعروفة باسم (اباكوس) .

ذكر الخوارزمي في كتابه انف الذكر موقع الصفر في عمليات الجمع والطرح وضرب امثلة لذلك وقال (في عمليات الطرح اذا لم يكن هناك باق نضع الصفر ولا تترك المكان خالياً حتى لا يحدث التباس بين خانة الاحاد وخانة العشرات . » ويضيف « ان الصفر يجب ان يكون عن يمين الرقم لان الصفر عن يسار الرقم لا يغير من قيمته ولا يجعل من الاثنين عشرين . »[٢٣] ان هذا الكتاب هو اول كتاب دخل اوربا يبحث في علم الحساب الجديد وكان له اثر كبير في نشر هذا العلم فيها وقد بقي لفترة طويلة المرجع الوحيد الذي يعتمد عليه العلماء والتجار والمحاسبون في قضاء حاجاتهم الرياضية والحسابية .

هناك مؤلفات عربية اخرى في علم الحساب وضعها علماء عرب لازالت موجودة ضمن المخطوطات العربية المحفوظة في المكتبات الغربية واكثرها موضوع في الفترة ما بين القرن الخامس عشر والقرن التاسع عشر ترجم عدد منها الى اللغات الاوربية وكان لها اثر كبير في نقل علم الحساب والارقام العربية الى اوربا وهكذا تعتبر المؤلفات العربية في هذا العلم الجديد من الوسائل المهمة في نقل الارقام العربية الى اوربا[٢٤] .

---

(٢٣) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٧٨

(٢٤) راجع كتاب العلوم عند العرب ص ١٠٨

فتح العرب صقلية وجنوب ايطاليا في اوائـل القرن التاسـع الميلادي وقد صاحب فتحهم العسكري فتح ثقافي اذ كانوا ينقلون العلوم حيثما رحلوا وذلك بفتح المدارس التي كان يؤمها طلاب العلم من ابناء البلاد المفتوحة .

تم نقـل الارقـام العربية عن هـذا الطريق وعلى يـد رجـل يدعى (ليو ناردو البيزي) الذي كان يعمل والده رئيساً للمركز التجاري البيزي في بجاية المدينة العربية الواقعة على الساحل الجزائري والذي توسعت تجارته مع العرب فاضطر لاستدعاء ابنه ليهيئه لمثل وظيفته في التجارة وعندما وصل ليونادو سلمه ابوه الى معلم عربي يدعى سيدي عمر فقام هذا بتعليمه الضرب والقسمة وحساب الكسور على احدث الطرق التي كانت تدرس في المدارس العليا في بغداد والموصل انذاك . تعلم ليوناردو في المدارس العربية المعادلات ذات المجهول الواحد وذات المجهولين كما قام بزيارة الاسكندرية والقاهرة ودمشق لدراسة ما حوته مكتباتها من مخطوطات ثم الف بعد ذلك كتابه الشهير الـذي سماه باللغة اللاتينية ((Liberataci)) وكان الفصل الاول منه عن الارقام العربية وقد جاء فيه ان الارقام العربية التسعة هي

1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ،

وبواسطتها جميعاً مع تلك العلامة (٥) التي تسمى الصفر العربي فانه يمكن كتابة اي عدد مهما كان . [٢٥] .

لم يقتصر تعلم ليوناردو البيزي على معرفة اشكال الارقام العربية فقط

(٢٥) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٩٢ .

بل انه كان يقرأهـا حسب الطريقة العربية اي من اليمين الى اليسـار وكان يكتب الكسور يسار العدد الصحيح فيكتب مثلاً واحد ونصف بهذا الشكل ١ ½ .

عاد ليوناردو الى وطنه ايطاليا حاملاً معه ما تعلمه عن العرب وقد قابل القيصرفردريك الثاني بحضور نخبةمن العلماء وقام بحلالالغاز التي طرحت عليه بشكل ادهش القيصر والحاضرين .

ساهم هذا العالم بقسط كبير في نقل الارقـام العربية الى وطنهايطاليـا التي عم استعمال هذه الارقام فيها بعد عودته ومن هنا انتقلت الى اوربا واصبح هـذا الرجل سبباً في عبور الارقـام العربية البحر الابيض المتوسط فغزت اوربا ومنهاالى بقية انحاء العالم .

الطريـق الرابع

يعتبر المستشرق الانكليزي (ايدلر اوف باث) (Adelar of Bath) من كبار العلماء الاوربيين الذين تعلموا علموم العرب وكان هذا العالم رحالة نزح من وطنه مدة تقرب من سبع سنوات زار خلالها الاندلس وشمال افريقيا وصقلية وسورية فدرس اللغة العربية وتشبـع بروح ثقافتها وتضلع في علومها وخاصة الرياضيات والفلك .

شغف هذا المستشرق بمؤلفات الخوارزمي وابي معشر السندي احد علمـاء الاسلام بصورة خـاصة فنقـل عدداً منهـا الى اللغـة اللاتينية واستخدم بعضها لاغراض التدريس ومن اشهر ما ترجم هذا العالـم كتـاب الخوارزمي في حساب الارقـام العربية الـذي يعتبر من اهـم العوامل التي ادت الى انتشار استعمال هذه الارقامفي اوربا وقد عـد عملة هذا سبباً وطريقا مهما من الطرق التي انتقلت بواسطتها الارقام

العربية الى اوربا وقد أقر قسم من الكتب التي ترجمها هـذا العالـم للدراسة في المدارس الاوربية •

عوائق انتشار الارقام العربية في بـداية طريقها الى اوربـا

بعد ان عمت الارقام العربية ايطاليا اصبح من اللازم لها ان تعبر حدود ايطاليا الى بقية الاقطار الاوربية الا انها لاقت في بداية الامر معارضة شديدة وذلك للاسباب التالية : ـ

١ • عارض رجـال المال والاعمال مبدئيـاً الاخذ بهـذه الارقـام متذرعين بسهولة التلاعب بها وتحويرها من شكل لآخر وانها بذلـك ستؤدي الى حدوث الارتباك في الحسابات والى زيادة المشاكل التجارية •

٢ • كـان التعصب ضد التجديد من العوامل المهمة التي وقفت حائلاً دون انتشار الارقام العربية في بادىء الامر وقد اثارت هذه الارقام مشادة عنيفة قامت بين انصار هذه الارقام وخصومها من المنادين ببقاء القديم على قدمه فقد اعتقد هؤلاء الخصوم بان هذه الارقام ما هي الا مبتكرات لا ينبغي للشعوب الاوربية ان تستعملها لانها قادمة من الشرق العربي وكانوا يرمون كل من يستعمل هذه الارقـام بالنعوت السيئة واخذوا يضطهدون كل من ينادي باستعمال هذه الارقام نتيجة الشعور بالخوف من الغزو الفكري العربي لاوربا •

٣ • يعتبر انشغـال العلماء الاوربيون في القرون الوسطى بدراسة اسـرار

الارقام العربية من اهم العوامل التي اخرت انتشارها بالسرعة الضرورية اذ انهم توسموا فيها معانياً والغازاً لا تخطر على بال احد فانهم كانوا يستبشرون بالرقم (١) ويعتقدون فيه حسن الطالع ويتشاءمون من الرقم (١٣) حيث يعتقدون فيه النحس اما الرقم (٤) فيعتقدون فيه العدل والانصاف ويعتقدون في الرقم (٧) الكمال والجمال .

وهكذا فان انشغال العلماء بهذه الناحية صرفهم عن دراستها من الناحية الرياضية والعلمية مما كان سبباً في تأخر انتشارها .

غير ان الارقام الجديدة اثبتت وجودها رغم المعارضة الشديدة التي لاقتها في بداية الامر وذلك لما تمتاز به سابقتها من مرونة في تسهيل المعاملات واخذت تشق طريقها نحو الاستعمال بصورة تدريجية .

اخذ الناس في بداية الامر يكتبون هذه الارقام على قبور موتاهم وفي واجهات الكنائس لبيان تواريخها ثم اخذت طريقها شيئاً فشيئاً الى سجلات التجار والموظفين وبذلك حلت محل الارقام الرومانية الصعبة والطويلة والتي كانت تشغل صفحات لكتابتها فالرقم الروماني هذا مثلاً (

(DCCCCLXXXXVIII)

)اصبح يكتب بالارقام الجديدة بثلاثة رموز بسيطة هي (٩٩٨) .

استغرق انتشار الارقام العربية في اوربا عدة قرون وذلك بسبب تعلق الناس بما اعتادوا عليه وقد مرت فترة كان الناس يخلطون فيها الارقام العربية والرومانية في كتاباتهم وبشكل مزدوج دون قصد او ادراك فمثلاً

وجد الرقم (١٤٨٢) مكتوباً بهذا الشكل (MCCCC 8 II) وكتب عام (١٥١٥) وهكذا (15 × 5) كما وجد الرقم (٢٨١٤) مكتوباً بهذا الشكــل (II. D CCCXIV) • الا ان هذه الحالة لــم تدم طويلاً فسرعان مـا زالت جميـــع الصعوبات التي كانت واقفة امام انتشــار الارقــام العربية وادى ذلك الى سرعة انتشار استعمالها وذلك بانتشار التجارة حيث الحــاجة الماسة لتعلمهــا وحمــل التجار الالمــان والفرنسيون والانكليــز والهولنديون معهم هذه الارقام من البيوتات التجارية الايطالية الى بلادهــم واهتم معلموا الرياضيات بنشرها ونشر طرق الحساب الجديدة في دروسهم ومؤلفاتهم التي الفوها لهذا الغرض بشكل خاص وهكــذا احتلت الارقــام العربية بلاد الغرب وقامت بدورها في نشر العلم والحضارة خير قيام وانتقلت من اوربا الى بقية انحاء العالم وهكذا اصبح للعرب سفير في كل بيت وناحية في جميع بلاد العالم •

الفصل الثالث

حقائق تاريخية

من الحقائق التاريخية الثابتة ان العرب اخذوا نظام الترقيم هذا عن الهنود كما تدل على ذلك المصادر التاريخية بالاجماع وهذا يجعل الهند موطن هذا النظام وان هذه الحقيقة لا تعيب العرب بشيء ولا تقلل من منزلتهم العلمية اذ ان الحضارات جميعاً يقتبس بعضها من بعض وتستند عادة الحضارات الجديدة في نموها على ما ترثه من علوم الحضارات القديمة • وعلى عادة العرب فانهم لم يكتفوا عند وصول هذا النظام اليهم بنقله كما هو بل اشبعوه بحثاً وتفصيلاً ثم جدوا واجتهدوا في هذا المجال حتى خرجوا بنتيجة لها من المكانة العلمية درجة لا تقل باية حال عن درجة المبتكر والموجد لشيء جديد •

ثبت ان اول اتصال للعرب مع الارقام الجديدة والاسلوب الهندي في الحساب كان عام ٧٧٣ ميلادية الموافق عام ١٥٦ هجرية وكان في بغداد زمن الخليفة العباسي ابوجعفر المنصور عندما وصلها الفلكي الهندي (كانكا) الذي كان معه كتاباً يدعى (سند هند) يبحث في هذه المواضيع وكان الفلكي العربي محمد بن ابراهيم الفزاوي الذي قام بترجمة هذا الكتاب وتأليف كتاب على غراره سماه (سند هند كبير) اول من قام بهذه البحوث وبهذا فانه يعتبر اول من وضع اشكال الارقام العربية وتؤكد هذه الحقيقة ان العرب اعتمدوا في عهدهم بالطريقة الهندية شكلاً واحداً من الارقام وان هذا الشكل ساد البلاد العربية مشرقها ومغربها الذي كان جزءاً من الدولة

العباسية التي ولدت هذه الارقام في حاضرتها • وبما ان المغرب العربي لا يزال يستعمل هذه السلسلة من الارقام وقد ثبت عدم تبديله لاشكال الارقام التي استعملها منذ وصولها اليه • تؤيد هذه الحقيقة ان سلسلة الارقام الغبارية هي التي سادت الاستعمال في الدولة الاسلامية اولاً •

وقد ثبت ان اول من استعمل سلسلة الارقام الهندية في مؤلفاته هو عالم الرياضيات الشهير محمد بن موسى الخوارزمي المتوفي سنة ٨٥٠- ميلادية الذي قام باعادة كتابة كتاب (سند هند كبير) واضاف اليه معلومات اخرى اشتهرت في البلدان الاسلامية ومن المؤكد ان شهرة هذا العالم الجليل واهمية مؤلفاته كانا العامل المهم في انتشار استعمال هذه السلسلة في المشرق العربي والبلدان الاسلامية الاخرى حيث ان مؤلفاته كانت هي المعمول بها في الدولة العباسية خلال هذه الفترة وقد ساعد هذا سلسلة الارقام الهندية على الانتشار ومكنها من ازاحة سلسلة الارقام الغبارية في هذه الاجزاء من الدولة الاسلامية •

ايد الاستاذ محمد السراج الاصل العربي لهذه الارقام التي انتقلت الى اوربا رغم تسميتها بالارقام الغبارية وقد نسبها الى عرب المغرب مستنداً في ذلك على ما يلي[١] :-

اولاً • بعد المغرب العربي عن الهند وصعوبة وسائط المواصلات في ذلك الوقت جعل الاتصال بين الهند وهذا الجزء من العالم العربي شبه مقطوع وقد ادت صعوبة المواصلات الى جعل الاتصال بين اجزاء الوطن العربي مشرقه ومغربه صعباً كذلك ولهذا السبب فلا يرى احتمال انتقال هذه الارقام من الهند او من المشرق العربي الى هذا الجزء من الوطن العربي •

---

(١) مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ ص ٦٤

ثانياً • ولصعوبة المواصلات اقتصر اتصال المغرب العربي بالحضارة الاغريقية عن طريق اوربا وبما انه لم يكن للاغريق اسلوب مشابه لهذه الارقام لذا لا يحتمل انتقال هذه الارقام عن حضارتهم وهذا يجعل المغرب العربي موطنها الاصلي •

ثالثاً • ومن الاسباب التي استند اليها الاستاذ السراج في نسبة هذه الارقام الى عرب المغرب ما نقله عن العلامة البيروني الذي قال « ان الغربيين اقتبسوا الطريقة المغربية عن طريق عرب الاندلس ــ ــ ــ ــ »[٢] ثم قال « وبهذه المناسبة ننوه بان المغاربة لا يزالون يستعملون طريقة اجدادهم في كتابة الارقام ولا يظن انهم يكتبون الارقام الفرنجية وانما الفرنجة هم الذين يكتبون الارقام المغربية ولا يزال الغرب يطلق على هذه الارقام اسم الارقام العربية » •

ان الغاية الرئيسية التي توخيتها من كتابي هذا هي اثبات الاصالة العربية للارقام التي نستعملها نحن العرب سواء كنا في المشرق العربي ام في المغرب العربي والعالم اجمع لانها تعد بحق من المآثر الرائعة التي خلفها لنا اجدادنا ولا يهمني اذا كانت هذه الارقام او تلك قد ولدت في المشرق العربي ام في المغرب العربي لان العرب امة واحدة في جميع اوطانهم ومن حق العربي ان يفخر بالمأثرة العربية اينما وجدت طالما كان اصلها عربياً الا ان الحقائق التاريخية تؤيد ان هذه الارقام ولدت في المشرق العربي وانتقلت منه الى سائر الاقطار العربية قبل ان تنتقل الى اوربا باربعة قرون يؤيد ذلك الحقائق التالية : ــ

اولاً • لم يكن الاتصال بين اجزاء الوطن العربي صعباً وخاصة بعد ان

(٢) مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ ص ٦٥ •

تشكلت الدولة العربية وخضعت جميع اقسام الوطن العربي من المحيط الاطلسي الى الخليج العربي لسيطرة هذه الدولة[٣] وقد كان هنـاك تبادل ثقافي وعلمي كبير بين اجزاء الوطن العربي وكان تنقـل العلماء وطلاب العلم بين اقطار الوطن العربي شيئاً مألوفـا يدفعهم الى ذلـك طلب العلم وخاصة زمن الدولة العباسية عندما باشرت النهضة العلمية وعندما ظهر التنافس بين خلفاء بني العباس وخلفاء بني امية في الاندلس في تقديم المغريات للعلماء لاجتذابهم كل الى بلاطه وكانوا يبذلون بسخاء لاجتذاب عالم او للحصول على كتاب فريد في نوعه • ثم كان الاتصال الاقتصادي والسياسي والعسكري بين عاصمة الخلافة بغداد وسائر اقطار الدولة وبصورة خاصة كانت خدمات البريد على درجة كبيرة من التنظيم بحيث كانت تنقل اخبار الاطراف الى الخليفة في عاصمته يومياً[٤] • كل هذا يثبت ان الاتصال بين المشرق العربي والمغرب العربي كان شديداً منذ تكوين الدولة الاسلامية ولم تكـن هناك صعوبات حقيقية تمنع التنقل بين اطراف الدولة •

ثانياً • من الحقائق التاريخية الثابته ان الهنود هم اول من اوجد تسعة اشكال للارقام يمكن استعمالها في الاسلوب الحديث ثم اضافوا لهـا الصفر لحفظ المراتب العددية وكان ذلك حوالي عام ٣٠٠ قبل الميلاد • امـا بالنسبة للعرب فلم يذكر التاريخ انه كان لهم اسلوب خاص في الترقيم ولا اشكال خاصة بهم للارقام حتى عام ٧٧٣ ميلادية عندما قدم بغداد الفلكي الهندي المعروف باسم (كانكا) الذي كان معه كتاباً يبحث في

---

(٣) راجع كتاب العالم العربي للدكتورة نجلاء فتحي ص ٥١ •

(٤) راجع كتاب هارون الرشيد جـ ٢ ص ٣٤٨ وكتـاب تاريـخ التمـدن الاسلامي جـ ٣ من ص ٢٣٩ الى ص ٢٤٢

طرق الحساب الهندية المعروفة انذاك باسم (سند هند) ومن الثابت ان الخليفة ابو جعفر المنصور قد عهد بترجمة هذا الكتاب وتأليف كتاب بالعربية على غراره الى الفلكي العربي محمد بن ابراهيم الفزاري الذي الف كتاباً بهذا الخصوص سماه (سند هند كبير) الذي بقي معمولاً به في جميع اقطار الدولة العباسية التي كان المغرب العربي جزءاً منها حتى زمن الخليفة المأمون .

ثالثاً . ثبت تاريخيا ان الارقام العربية انتقلت الى اوربا في القرن الثاني عشر الميلادي بينما ثبت وجود هذه الارقام في الدولة العربية منذ القرن الثامن الميلادي وان هذه الفترة الزمنية الطويلة ساعدت على انتقال الارقام العربية الى اوربا على طرق مختلفة وكثيرة وليس عن طريق المغرب العربي فقط فقد كان المغرب العربي احد الطرق التي انتقلت الارقام العربية عليها ومن اهم الطرق التي انتقلت بواسطتها هذه الارقام هي مؤلفات العالم العربي الخوارزمي التي ترجمت الى اللغة اللاتينية ومنها الى اللغات الاوربية .

رابعاً . وجدت اشكال الارقام التالية المنقولة من اصل مكتوب على اثر في مدينة شيراز الواقعة شرق الدولة الاسلامية في القرن العاشر الميلادي : ـ

6 o 4 3 2 1

o 9 7 V

ان وجود هذه الاشكال وفي هذا التاريخ بالذات يعطينا دلالة اكيدة

على ان هـذه الارقـام كانت مستعملة في المشرق العربي قبل انتشـار سلسلة الارقام الهندية ورغم اتفاق بعض اشكالها مـع اشكال سلسلة الارقام الهندية فـلا يستبعد ان النـاس كانوا يخلطون بين اشكـال السلسلتين في فترة من الزمان حتى استقرت السلسلـة الثانية في المشرق العربي بعد ان ازاحت السلسلة الاولى •

خامساً • لا يكفي الاعتماد على قول العلامة البيروني الذي قال « والتنويه بان المغاربة لا يزالون يستعملون طريقة اجدادهم » في ارجاع اصل هذه الارقام الى عرب المغرب فمن الجائز ان البيروني كان يقصد في قوله هذا ان اجداد العرب كلهم من اصل واحد وعليه فان اصـل الارقام هي عربية حيثما وجدت وحيثما كان موجودها سواء كانوا في المغرب العربي ام في المشرق العربي والنقطة المهمة في قول البيروني هذا هي ان هذا النص يدل على ان العرب هم واضعوا هذه الارقام•

وكما ورد سابقاً فقـد اعتمد العرب بعـد دراسة اشكال الارقـام الهندية سلسلتين من الارقام الاولى هي سلسلة الارقام الغبارية التي رتب العرب اشكالها حسب النظريتين المذكورتين سابقا على اساس تخصيص زوايا لكل رقم بعدده او انها في اصلها الى اشكال بعض حروف الابجدية العربية وبذلك فانها جاءت باشكالها الجديدة ليس لها علاقة بالاصل الهندي اطلاقا عدا كونها تسير على نفس النظام والنهج[٥] • وان طريقة ايجاد هذه الاشكال تدل بوضوح على انها وضعت من قبل العرب على اسس علمية دقيقة وليست اعتباطـاً • فقـد ذكـر الاستاذ جرجي زيدان في كتابه « تاريـخ التمدن الاسلامي»[٦] الجزء الثالث ان العالم الكبير ابو الريحان البيروني المتوفي سنة

---

(٥) راجع كتاب شمس العرب تستطع على الغرب ص ٨٤

(٦) راجع كتاب تاريخ التمدن الاسلامي الجزء الثالث ص ١٦٠

٤٤٠ هجرية قد طاف بلاد الهند واطلع على علومهم وادابهم ثم الف كتاب ـ الاثار الباقية عن القرون الخالية ـ ومما ذكره من كتبه التي الفها في علوم الهند قوله « وعملت في السند هند كتاباً سميته « جوامع الموجود لخواطر الهنود » في حساب التنجيم جاء ما تم منه ٥٥٠ ورقة . وهذبت زيج الاركند وجعلته بالفاظي اذ كانت الترجمة الموجودة منه غير مفهومه والفاظ الهند فيها متروكة لحالها . وعملت كتاباً في المدارين المتحدين والمتساويين وسميته « خيال الكسوفين عند الهند » وهو معنى مشتهر فيما بينهم لا يخلو منه زيج من ازياجهم وليس بمعلوم عند اصحابنا. وعملت تذكرة في الحساب والعد بارقام السند والهند في ٣٠ ورقة .وكيفية رسوم الهند في تعلم الحساب وتذكرة في ان رأي العرب في مراتب العدد اصوب من رأي الهند فيها ـ ـ ـ ـ ـ » ومن هذا القول يتضح انه كان للعرب تفكيرهم الخاص وطريقتهم الخاصة بهم والتي انتجت اشكال ارقامهم التي نحن بصددها والتي جعلت هذا العالم الجليل بعد اطلاعه على اراء واساليب الامتين الهندية والعربية ففضل اراء العرب على ما كان متبعاً لدى الهنود الذين اخذ عنهم العرب في هذا المجال.

وبذلك نستطيع القول بان العرب قد توصلوا الى نتيجة لا تقل قيمتها العلمية عن ايجاد او اختراع اشياء جديدة ويؤهلهم ذلك الى مركز الواضع او المخترع .

اما بالنسبة للسلسلة الثانية التي اطلق عليها العرب انفسهم اسم (الارقام الهندية) رغم انها لا تشبه الاصل الذي اخذت عنه والسبب في اطلاق هذه التسمية عليها على ما يظهر هو الاكرام بعينه للشعب الهندي الذي منحهم هذا النظام وذلك عرفاناً منهم بالجميل ، ومن الناحية الاخرى

فان ارجاع اشكال هذه السلسلة الى الاصل العربي الذي ورد في اشكال سلسلة الارقام الغبارية التي اخذت عنها يؤيد اصلها العربي حيث ان هذه الفكرة قالت بان اشكال ارقام هذه السلسلة هي نفس اشكال سلسلة الارقام الغبارية الا انها جاءت مقلوبة •

والنتيجة التي نخرج بها من دراسة هذه الحقائق تظهر لنا ان هذه الاشكال التي اوجدها العرب في السلسلتين المستعملتين في الوقت الحاضر ما هي الا ابتكارات عربية رغم انهاتعتمد في الاصل على النظام الهندي الذي اوجد تسعة اشكال للارقام واضيف اليها الصفر لاكمال الحلقة • اما كون موجدواهذه الارقام هم عرب المشرق ام عرب المغرب فهذا شيء ليس بالمهم كثيراً الا ان الدلائل التاريخية التي سقناها سابقاً تؤيد وترجح ان هذه الارقام ولدت في بغداد حاضرة الدولة العباسية وعلى عهد الخليفة العباسي ابو جعفر المنصور وان اول من اوجدها هو العالم العربي محمد بن ابراهيم الفزاري •

الفصل الرابع

نظام المرتبة العددية

توجد نظم عددية كثيرة اهمها النظام الستيني الذي يعود اصله الى البابليين ونظام المرتبة العددية الذي يعتمد على قيمة العدد بالنسبة الى مرتبته من الاعداد الاخرى وهذا هو نظامنا الحالي الذي بواسطته تتمكن من كتابة كل رقم مهما كانت قيمته كبيرة • وقد ساعد هذا النظام ايضا في تسهيل اجراء العمليات الحسابية والرياضية بشكل جعلها سهلة على ابسط الناس •

الاعداد الكبيرة (١)

لم تعرف الاعداد الكبيرة باسمائها الحالية الا في وقت متأخر وذلك بالنسبة لما كانت تتطلبه الحياة اليومية للانسان حيث انها كانت من البساطة بشكل جعلها لا تستدعي الحاجة الى استعمال اعداد كبيرة وان هذا السبب جعل اسماء الاعداد لا تتجاوز في لغات كثيرة مرتبة الالوف وفي بعضها مرتبة المئآت •

ان الكلمة التي تدل على الالف ظهرت متأخرة نسبياً في اللغات الهندية والاوربية وقد وقف الاغريق في حدود العشر آلاف وكانت تدعى عندهم (Myriad) ولم يكن لدى الرومان اسماء او رموز لمجموعات الاعداد التي تزيد على (١٠٠٠٠٠) فقد كرروا الرمز الدال

---

(١) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٣ ــ ص ١٥

على هذا الرقم واحداً وثلاثين مرة للدلالة على الرقم (٣١٠٠٠٠٠)»[٢]

اما الهنود فكان لهم ولع خاص بالاعداد الكبيرة ونتيجة لذلك فقد وجدت لديهم اسماء لمراتب عددية اعلى مما هو موجود عند غيرهم وقد ارتفعت بالرقم (١٠) الى قوى عددية عالية جداً فقد وجد في احدى اساطيرهم عن حياة بوذا اسماء لاعداد تصل الى ($١٠^{١٥٣}$) ٠

اما بالنسبة للعرب فلم يكن في لغتهم تعبير بلفظ واحد عن رقم يزيد على الالف (١٠٠٠) فكلمة الف تدل على اكبر الاعداد عندهم وتركب مع بقية الاعداد لتدل على الاعداد التي هي اكبر من الالف فقالوا مثلاً (الف الف) للدلالة على المليون ٠

لم يوسع نظامنا الحالي الى مثل هذا المدى الا في وقت متأخر فكلمة (مليون)حديثةالعهدعلى مايظهر وكان بدء استعمالها في ايطالياعام ١٤٠٠ ميلادية٠ ان الحرب العالمية الاولى (١٩١٤-١٩١٨) اجبرت العالم على التفكير بكلمة (بليون) حيث لم يكن هناك حاجة لارقام تتعدى الملايين قبل هذا الوقت وكانت تكتب الارقام الكبيرة على شكل مفردات وكان الفلكيون يكتبون الارقام الكبيرة بهذا الشكل ($١٠^{٧}$ ، ١٥ ، ٩) او هكذا ($١٠^{٢٠}$ و ٥ و ٢) دون الاهتمام بذكر اسماء لهذه الاعداد ولذلك لم يكن هناك توحيد في استعمال كلمة (بليون) فهي في الولايات المتحدة تعني الف مليون ($١٠^{٩}$) وفي انكلترى تعني مليون مليون ($١٠^{١٢}$) بينما تستعمل في فرنسا كلمة (مليار) لتساوي الف مليون ($١٠^{٩}$) ٠

ومن الناحية التاريخية فان اول ما ظهرت كلمة (بليون) لتعني

---

(٢) راجع كتاب نظرية الاعداد وتاريخها ص ١٣ و ١٤

($١٠^{١٢}$) كمصطلح بريطاني كان في عام (١٤٨٤) ميلادية ولم يعرف استعمالها في فرنسا في هذا التاريخ كما انها لم تستعمل في المانيا الا في اواخر القرن السابع عشر • اما ايطاليا فانهـا كـانت متباطئـة في استعمال كلمـة (بليون) وكان اول استعمال لهـذه الكلمة فيهـا عـام ١٦٠٢ ميلادية وقـد ظهرت هذه الكلمة في هولاندا بنفس الوقت تقريباً •

لم يكن استعمال كلمة (المليار) من قبل الفرنسين بدلاً من البليـون الا في وقت متأخر ايضاً وقد ظهرت هذه الكلمة على وجه التحديد في بدايه القرن السادس عشر في فرنسا وفي القرن السابع عشر في هولاندا •

ظهرت نتيجة الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ ـ ١٩٤٥) التي زادت نفقاتها بحيث اصبحت تشكل ارقاماً خيالية تسميات جديدة للارقام الكبيرة فظهرت كلمة (ترليون) التي تساوي الف بليون وكلمة (كوادر ليون) التي تساوي الف ترليون اذا كان البليون يساوي الف مليون • اما اذا كان البليون يسـاوي مليون مليون فـان التـرليون يسـاوي مليـون بليون والكوادر ليون يساوي مليون ترليون •

الفصل الخامس

إستعمال الصفر

مرت على الانسان القديم سلسلة من الظواهر المتصلة باستعمال الصفر وتطوره في مختلف عصور التاريخ ثم اهملها شأنه في ذلك مع الاشارة الدالة على الحذف التي كان يستعملها بوضعها فوق الحرف او الكلمة التي يريد حذفها او تخفيفها والتي تنوعت واختلفت باختلاف الازمنة فهي حيناً دائرة وآخراً نقطة كما هو موجود في النصوص العبرية المعهد القديم حيث توضع نقطة على الحرف الذي يراد تخفيفه كذلك استخدمت النقطة بوضعها على الحروف المراد تخفيفها في النصوص الكوفية وكأشارة لحذف الحرف المراد حذفه ويستخدم الالمان الى يومنا هذا نقاطاً توضع على الحروف او الكلمات المراد تخفيفها لفظا .

ان هذه الادلة تبين العلاقة الشديدة بين هذه النقطة والصفر اذ ان هذه النقطة وهذه الدائرة اتخذت كعلامة تدل على الصفر الى يومنا هذا مع سلاسل الارقام التي تستعملها اغلب دول العالم .

تدل النصوص التاريخية والاثريه ان اول من استعمل الصفر هم البابليون فقد دلت الحفريات الاخيرة على انهم استعملوا الصفر كما نستعمله نحن اليوم في الرياضيات الحديثة وكان له علامة خاصة به عندهم وهي بهذا الشكل (◣) وقد ورد ذكر هذه العلامة في النصوص

---

(١) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٩٧
راجع مجلة سومر المجلد السادس ج١ ١٩٥٠ ص ٢١
راجع كتاب اصول تدريس الحساب والقياسات ص ١١ ، ص ١٧

الفلكية والرياضية منذ العهد السلوقي حيث انها استعملت لحفظ المراتب العددية الخالية من الارقام[٢] ٠

ان تاريخ استعمال هذه العلامة عند البابليين مجهول الا ان كونها علامة مسمارية شيء ثابت وكانت تستعمل في بداية الامر كعلامة للفصل بين الكلمات والجمل ثم استعملت بعدئذ من قبل البابليين انفسهم لتقوم مقام الصفر ترك البابليون في بعض الحالات فراغاً بين الارقام ولم يستعملوا هذه العلامة في المحل الخالي من الرقم وقد يعود تاريخ الاثار التي وجدت بهذا الشكل الى وقت يسبق تاريخ استعمالهم لهذه العلامة دلالة على الصفر ٠

اما بالنسبة للصينيين فلا يزال الامر غامضاً عندهم حيث وجد الصفر على بعض قطع النقود التي كانت مستعملة عندهم الا انه لا يمكن الاعتماد على ذلك في تحديد الوقت الذي استخدموا فيه الصفر ٠ وقد عثر على تقويم هندي يرجع تاريخه الى ما قبل اكتشاف كولومبس لامريكا يطلق عليه اسم تقويم (مايا Maya)[٣] وقد ذكر الصفر في تلك النقوش معبراً عنه بواسطة رسم يشبه الصدفة المجوفة ٠

وبالنسبة للهنود فقد عثر على قطع هندية يعود تاريخها الى القرنين الثالث والرابع قبل الميلاد استعمل فيها الصفر وكانت تشتمل على بعض المواضيع الحسابية التي ذكر الصفر من ضمنها ٠

من الثابت ان الغرب لم يعرف الصفر قبل القرن الثاني عشر الميلادي بينما تحدثنا المصادر العربية على ان الصفر كان مستعملاً عندهم منذ القرن

---

(٢) راجع كتاب تاريخ الحضارات القديمة ٢٦٥ ومجلة سومر المجلد السادس ج ١ ١٩٥٠ ص ٢١

(٣) راجع كتاب مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة القسم الاول ص ٢٨٦ راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ١٠٣

الثامن وكانوا يرسمونه على شكل دائرة (٥) وقد جاء في كتاب النقط لابي عمرو عثمان بن سعيد الداني ما يلي لاثبات ان العرب كانوا يستعملون الصفر منذ ذلك التاريخ حيث قال « وهذه الدارة التي يجعلها اهل النقط قديماً وحديثا على الحروف الزائدة في الخط المعدومة في اللفظ وعلى الحروف الخفيفة هي مما جرى استعمال اهل المدينة لها في ذلك من مصاحفهم وهذه الدارة نفسها هي الصفر الصغير الذي يجعله اهل الحساب على العدد المعدوم في حساب الغبار للدلالة على عدمه • »

اما حقيقة لفظة الصفر فهي عربية وقد استعملها العرب في لغتهم للدلالة على كلمة (خلا) وقد وردت هذه الكلمة في لغة العرب منذ الجاهلية كما يدل على ذلك هذا البيت من الشعر الذي اورده عن حاتم الطائي من قصيدة له حيث قال : ـ

ترى ان ما اهلكت لم يك ضرني

وان يدى مما تجلت به صفر[٤]

استعمل الهنود كلمة (Sunyo) اي الفراغ للدلالة على الصفر وفي بعض الحالات كلمة (Kha) لنفس الغرض واتخذوا لها علامة خاصة هي بهذا الشكل (⊙) اي دائرة وفي وسطها نقطة وقد اخذ العرب عن الهنود هذه العلامة وترجموا كلمة (Sunyo)

---

(٤) راجع كتاب الاغاني ج ١٧ ص ٣٨٥ كما ان كلمة صفر تعني بالعربية الخلو ايضا اذ يقال صفر البيت اي اخلاه •

الهندية بكلمة (صفر) العربية الا انهم استعملوا الدائرة مع سلسلة الارقام الغبارية والنقطة مع سلسلة الارقام الهندية •

وعندما اخذ ليوناردو البيزي كلمة الصفر هذه عن العرب سماها (الصفر العربي) وكتبها باللاتينية هكذا ((Cephirum))ثم تحورت هذه الكلمة في ايطاليا فاصبحت ((Zefro)) وقد اصابها التحوير مرة اخرى فاصبحت ((Zero)) • اما في فرنسا فاطلق على الصفر كلمة ((Chiffer)) ثم تحورت الى كلمة (. (Zero) ايضاً • وقد دعى الصفر في المانيا ((Ziffer))[٥] •

وبهذه الصورة اصبحت كمة (صفر) العربية عامة الاستعمال واكمل الصفر النظام العشري الجديد • وللصفر اهمية خاصة به فلولاه لما فاقت الارقام الجديدة غيرها من اساليب الترقيم الاخرى وقد ساعد ايجاد الصفر مع الاشكال الاخرى من الارقام على حل كثير من المعادلات الرياضية من مختلف الدرجات وبسهولة ادت الى تقدم فروع علم الرياضيات ووصولها الى الدرجة التي نراها عليه اليوم •

---

(٥) راجع كتاب شمس العرب تسطع على الغرب ص ٩٣
راجع كتاب العلوم عند العرب ص ٥٣

الخاتمة

استعرضنا فيما سبق كيف بدأ الانسان الحساب في مختلف ادوار التاريخ وكيف تطورت اساليب الترقيم والعد عند مختلف الامم حتى وصلت الى ما هي عليه الان في نظامنا الحالي الذي لولاه لما رأينا هذا الصرح الشامخ من المدنية الحاضرة •

فالمدنية الحاضرة تدين بالدرجة الاولى في وصولها الى ما وصلت اليه الان الى نظام الترقيم الحالي والنظام العشري الذي اخذه العرب عن الهند وعم استعماله العالم عن طريقهم بعدما اوصله العرب الى الاشكال المستعملة الآن في معظم بلاد المعمورة •

فتح العرب امصاراً واسعة وكان لاهالي هذه الامصار التي ضمتها الدولة الاسلامية حضارات عريقة كما انه نتج عن اندفاع العرب وتوغلهم في البلاد المحيطة ببلادهم احتكاكهم بحضارات عريقة اخرى فتحوا صدورهم لها واقبلوا عليها درسا وتمحيصا وترجمة وتأليفا ثم اضافوا الى ما وصل اليهم من العلوم القديمة الشيء الكثير من افكارهم وابتكاراتهم ولم يكتف العرب بالوقوف عند هذا الحد بل انهم فتحوا مدارسهم ومكتباتهم لطلاب العلم القادمين من مختلف بلاد العالم دون تفريق او تمييز لا فرق في ذلك عندهم بين مسلم وغير مسلم ولا بين عربي وغير عربي فقد كان العلم عندهم مشاعاً لكل الناس ولم يبخلوا به على احد او يحتكروا لانفسهم علما معينا • وبذلك فانهم اصبحوا الرواد الاوائل للعلم في العالم يشهد بذلك الدكتور

سارطون حيث قـال « كان العرب اعظم معلمين في العالم وانهـم زادوا على العلوم التي اخذوها ولم يكتفوا بذلك بل اوصلوها الى درجـة جديـرة بالاعتبار من حيث النمو والارتقاء »(١) .

يعتبر الاوربيون من اهـم الامـم التي تتلمذت على العرب وذلـك لاتصالهم المباشر بالعرب الناتج عن اسباب كثيرة وطرق متعددة فاعجبوا بما شاهدوه عند العرب من تقدم وعمران فاصبحت بلاد العرب قبلة لهم ومنابع ينهلون منها ما شاء لهم وكان لذلـك اثر كبير في بناء مدنيتهـم الحاضـرة وتقدمهم العلمي .

من اهم ما اخذه الاوربيون عن العرب الارقام العربية التي عمت العالم عن طريقهم وهي تحمـل اسم العرب في كـل مكان من العالـم . اطلق الاوربيون اسم العرب على هذه الارقام وهم يعلمون حق العلم ان لا اهـل لها غير العرب وانهم لم يطلقوا عليهـا هذه التسمية جزافاً حيث ان كـل الدلائل التاريخية تقول انهم اخذوها عن العرب قبل ان يتصلوا بالهند وقبل ان يعرفوا بان موطن هذا النظام الاصلي هو الهند .

كما وتدل القرائن التاريخية التي وردت بخصوص هذا الموضوع ان العرب اخذوا هذا النظام عن الهنود اما اشكال الارقام التي استعملوهـا وهي التي جاءت في السلسلتين الغبارية والهندية ما هي الا اشكال اوجدها العرب بعد قيامهم بدراسات علمية مفصلة على اشكال مختلفة من الارقـام

(١) راجع كتاب تاريخ الحضارة الاسلامية والفكر الاسلامي ص ٣٧٨

التي وجدوها لدى الهنود فجاءت هـذه الاشكـال الجديدة التي اوجدهـا العرب مغايرة للاشكال الهندية الاصلية ولو انها تعتمد على نفس القاعـدة التي عليها جميع اشكال الارقام الهندية والتي تقول بايجـاد اشكال تسعة للارقام زائداً الصفر يمكن بواسطتها كتابة اي رقم • ولهذا دلالته الواضحة على ان العرب هم الذين وضعوا هذه الاشكال وهي بالنتيجة عربية تخص العرب وحدهم •

اطلق العرب على سلسلة الارقام الاولى اسم الارقام الغبارية وذلـك لما رأوه عند الهنود من انهم كانوا يكتبون الارقام على لوحة موضوع عليها تراب نظيف وقد اطلقوا على السلسلة الثانية اسم الارقام الهندية لكونهم اخذوا اصل النظام عن الهنود •

حاول كثير من المستشرقين النيل من مكانة العرب العلمية ووصفوهم بالنقلة ولم ينصفوهم وانكروا عليهم جهدهم في الخلق العلمي وقد نبعت عندهم هذه الفكرة بسبب من التعصب الديني الذي كانت توجهه الكنيسة ضد كـل مـا يصل اوربا من الشرق المسلم ولم يذكر حتى المستشرقـون الذين يعتبرون منصفين بالنسبة للعرب حقيقة الجهد الـذي بذله العرب في ايجاد هذه الاشكال من الارقام وانكروا نسبتها للعرب في مؤلفاتهم بل كانوا يطلقون عليها اسم (الارقام الهندية العربية) اي انهم يخلطون في تسميتها بين الهند والعرب تمويهاً للحقيقة •

استخدم العرب على ما يظهر سلسلة الارقام الغبارية في بداية الامر وقد عمت هذه السلسلة جميع البلاد العربية وبعد فترة من الزمان حلت

سلسلة الارقام الهندية في المشرق العربي والبلاد الاسلامية وحافظ المغرب العربي على سلسلة الارقام الغبارية في الاستعمال حتى يومنا هذا وكان هـذا الجزء من العالم العربي جسراً مهماً لعبور هذه الارقام الى اوربا •

وبهذه الصورة عم استعمال سلسلة الارقام الغبارية في جميع انحاء العالم وهي تحمل اسم العرب فاصبحت خير سفير لهم وخير شاهد على منزلتهم العلمية الرفيعة •

ورغم بطلان استعمال هذه السلسلة من الارقام في بلاد المشرق العربي الا انها بقيت معروفة لدى سكان هذه المناطق بصورة جيدة وان نسبة كبيرة من ابناء هذه المناطق يحسنون كتابتها واستعمالها واصبحت في الوقت الحاضر منتشرة بين ابناء هذه المناطق بشكل جعلها تكاد تكون منافسة لسلسلة الارقام الهندية ويعتبر هذا الامر خير مساعد لها اذا ما فكر ابناء هذه المناطق في العودة الى استعمال هذه الارقام • ومن حق هذه السلسلة من الارقام التي تحمل اسم العرب ان تعود للاستعمال في بلدنا لتكمل سفارتها بين ظهرانينا كما هي قائمة بهذا الواجب خير قيام في الاماكن الاخرى من العالم • فاذا اعيد استعمال هذه الارقام في بلادنا نكون قد وفينا حقاً علينا لهذا الوليد الذي راى النور في ربوع بلادنا •

المراجـــع

١ ـ تاريخ الحضارة الاسلامية والفكر الاسلامي ـ القاهرة / ١٩٦٤ ميلادية — ابو زيد شلبي استاذ الحضارة المساعد بكلية الدراسات العربية/جامعة الازهر

٢ ـ هارون الرشيد ج٢ ـ بيروت / ١٩٥٦ ميلادية . — الدكتور عبد الجبار الجومرد

٣ ـ نهضة العراق الادبية في القرن التاسع عشر/طبعه اولى بغداد /١٩٤٦ — الدكتور محمد مهدي البصير

٤ ـ تاريخ مختصر الدول ـ بيروت/ ١٨٩٠ — العلامة غريغوريوس بن هرون الطبيب الملطي المعروف بابن العبري

٥ ـ العالم العربي ـ القاهرة/١٩٥٤ — تأليف الدكتورة نجلاء فتحي ترجمة الاساتذة محمد عوض ابراهيم ـ الدكتور محمد يوسف نجم ـ محمد دويك ـ برهان الدين الرحباني

٦ ـ الفلسفة اللغوية والالفاظ العربية ـ القاهرة/١٨٨٦ — جرجي زيدان

٧ ـ مقدمة في تاريخ الحضارات القسم الاول بغداد/١٩٥١ — الاستاذ طه باقر

٨ ـ عصور ما قبل التاريخ وتاريخ بابل القديم /١٩٦٠ — عيسى الحلو

٩ ـ تاريخ التمدن الاسلامي ج٣ ـ القاهرة/١٩٥٨ — جرجي زيدان

١٠ـ الفهرست بيروت/١٩٦٤ — محمد بن اسحق النديم ابن ابي يعقوب الوراق

١١ـ تاريخ الاسلام السياسي والديني والثقافي والاجتماعي القاهرة/ ١٩٥٩ — حسن ابراهيم حسن

١٢ـ تاريخ العرب قبل الاسلام ج٣، ج٨ بغداد/١٩٥٣ — الدكتور جواد علي

١٣ ـ القرآن الكريم

١٤ـ تفسير الجواهر ج١٩ القاهرة / ١٣٤٩ هجرية — الشيخ طنطاوي جوهري

١٥ـ البرهان في علوم القرآن ج٤ القاهرة/١٩٥٨ ميلادية — الامام بدر الدين محمد بن عبد الله الزركشي

١٦ـ العهد القديم

١٧ـ ابو جعفر المنصور داهية العرب بيروت/١٩٦٤ — الدكتور عبد الجبار الجومرد

١٨ـ تاريخ اليعقوبي ج١ ، ج٢ النجف/١٩٦٤ — احمد ابن ابي يعقوب بن جعفر

١٩ـ علوم العرب الرياضية وانتقالها الى اوربا القاهرة/١٩٤٦	احمد فهمي ابو الخير
٢٠ ـ نظرية الاعداد وتاريخها بغداد/١٩٥٧	تأليف اوستن اور ترجمة محي الدين يوسف ومحمد واصل الظاهر
٢١ـ العلوم عند العرب القاهرة/١٩٦٠	قدري حافظ طوقان
٢٢ـ الثقافة الاسلامية والحياة المعاصرة القاهرة/١٩٦٢	جمع ومراجعة وتقديم محمد خلف عبد الله
٢٣ـ تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك القاهره/١٩٦٣	قدري حافظ طوقان
٢٤ـ شمس العرب تسطع على الغرب اثر الحضارة العربية في اوربا بيروت/١٩٦٤	المستشرقة الالمانية زيغريد هونكه ترجمة فاروق بيضون وكمال دسوقي
٢٥ـ اثر العرب في الحضارة الاوربية القاهرة/١٩٦٠	عباس محمود العقاد
٢٦ـ اصول تدريس الحساب والقياسات بغداد/١٩٦٠	نعيم يوسف صرافه

٢٧ـ قصة الارقام بيروت/١٩٤٨ شفيق جحا وجورج شهلا

٢٨ـ دائرة المعارف الاسلامية المجلد السادس القاهرة/١٩٣٧ محمد فريد وجدي

٢٩ـ تاريخ الرياضيات ج١ ، ج٢ بوسطن/١٩٢٨ ديفد يوجين سميث بالانكليزية

٣٠ـ اثر الشرق في الغرب خاصة في القرون الوسطى القاهره/١٩٤٦ للمستشرق الالماني جورج يعقوب ترجمة فؤاد حسين علي

٣١ـ كتاب الاغاني ج١٧ القاهرة/١٩٧٠ ابو الفرج الاصفهاني

٣٢ـ مجلة سومر المجلد السادس ج١ ١٩٥٠ لوح رياضي على نظرية لاقليدس من تل حرمل ص٥ ـ ص٢٨ الاستاذ طه باقر

٣٣ـ مجلة سومر المجلد الحادى عشر ج١ ١٩٥٥ كتابات الحضر ص٣ ـ ص١٤ الاستاذ فؤاد سفر

٣٤ـ مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع ج١ ١٩٥٦ كتابة ابرهة ص١٨٦ـ ص٢١٩ الدكتور جواد علي

٣٥ـ مجلة المجمع العلمي العراقي المجلد الرابع ج١ ١٩٥٦ اثر الاصابع في العد ص١٢٢ – ص١٣٧ — محي الدين يوسف

٣٦ـ مجلة اللسان العربي العدد الثالث آب ١٩٦٥ الطابع العربي في الارقام العربية ص٦٤ – ص٧٠ — الاستاذ محمد السراج استاذ في جامعة القرويين بالمغرب

٣٧ـ مجلة العربي العدد ١٧٧ آب ١٩٧٣ ارقام الحساب وطريقة كتابتها في المشرق والمغرب العربي ص١١٤ – ص١١٥ — الاستاذ عبد الستار فراج

فهرست المواضيع

رقم الايداع فى المكتبة الوطنية ببغداد
(٦٠٥ لسنة ١٩٧٥)